



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**



**FACULTAD DE
CIENCIAS DEL DEPORTE**

TRABAJO FIN DE GRADO

**PROPUESTA DE INICIACIÓN AL
ENTRENAMIENTO DURANTE EL PRIMER
TRIMESTRE DE EMBARAZO PARA UNA
MUJER SANA, SEDENTARIA Y CON
SOBREPESO CON EL FIN DE MEJORAR
SU SALUD Y PREPARARLA PARA UN
PARTO EN MOVIMIENTO**

AUTORA: PATRICIA VERGARA TERRAZAS

TUTOR: JONATAN RUIZ RUIZ

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTIVA

GRADO EN CIENCIAS
DE LA ACTIVIDAD FÍSICA
Y DEL DEPORTE

CURSO 2019 / 2020

Índice

Introducción.....	4
Contextualización y fundamentación.....	4
Población a la que se dirige la planificación.....	4
Descripción de la cliente.....	5
Beneficios del ejercicio durante el embarazo: evaluación de los ámbitos de actuación del entrenador derivados de la situación actual.....	6
Sobrepeso, obesidad y ganancia de peso excesiva durante el embarazo.....	7
Hiperglucemia y diabetes gestacional.....	9
Hipertensión gestacional y preeclampsia.....	10
Tipos de parto.....	11
Disfunción del suelo pélvico.....	12
Diástasis de rectos del abdomen.....	14
Dolor lumbar y pélvico.....	16
Salud mental y calidad de vida.....	17
Otros beneficios del ejercicio en la madre.....	17
Otros beneficios del ejercicio en el feto.....	18
El parto en movimiento.....	18
Contraindicaciones para el ejercicio durante el embarazo.....	20
Análisis DAFO.....	21
Estrategia.....	23
Adaptaciones fisiológicas y anatómicas del embarazo y aspectos a tener en cuenta para el entrenamiento.....	23
Adaptaciones hematológicas y cardiovasculares.....	23
Adaptaciones del sistema respiratorio.....	25
Adaptaciones metabólicas.....	25
Adaptaciones musculoesqueléticas.....	26
Adaptaciones del sistema endocrino.....	27
Adaptaciones del sistema digestivo.....	28
Adaptaciones del sistema urinario.....	29
Precauciones para un entrenamiento seguro.....	29
Pautas para la planificación del ejercicio durante el embarazo.....	29
Monitorización del entrenamiento.....	31
Criterios de planificación del ejercicio.....	32
Evaluación inicial.....	33
Entrevista inicial.....	33
Valoración anatómico-funcional.....	33

<i>Intervención: propuesta de iniciación al entrenamiento durante el primer trimestre de embarazo</i>	35
Objetivos	36
Mesociclo	36
Microciclo y sesiones	37
Entrenamiento concurrente del martes 9	38
Entrenamiento concurrente viernes 12	42
Vuelta del trabajo dando un paseo	44
Caminata por la naturaleza en pareja.....	45
<i>Evaluación del programa</i>	45
Evaluación continua	45
Evaluación final	45
<i>Desempeño y desarrollo profesional</i>	46
<i>Conclusiones</i>	47
<i>Bibliografía</i>	48
<i>Anexo 1 – Escala de Borg modificada</i>	55
<i>Anexo 2 – Entrevista inicial embarazo OWA</i>	56
<i>Anexo 3 – Cuestionario PARmed-X para embarazo</i>	60
<i>Anexo 4 – Chester step test</i>	64

Introducción

El embarazo son las 37-42 semanas durante las cuales el feto se desarrolla dentro del útero materno. Este período es destacado por muchos estudios como una ventana para introducir nuevos hábitos de vida saludables – hábitos como la realización de ejercicio físico de forma regular – con un gran potencial para extenderse al resto de la familia (Harrison, Brown, Hayman, Moran, & Redman, 2016) y mantenerse toda la vida. Como profesionales de la actividad física y el deporte este momento presenta una gran oportunidad para mejorar la salud de las futuras mamás, educar en deporte y concienciar de la necesidad de mantener un estilo de vida activo. No obstante, al mismo tiempo que supone una gran oportunidad, también conlleva una gran responsabilidad. Es nuestro deber de asegurarnos de que esos nuevos hábitos y conocimientos deportivos se adquieren de forma correcta, segura y duradera, pues somos los únicos cualificados para ello.

Además, como veremos más adelante con mayor detalle, realizar actividad física durante el embarazo conlleva numerosos beneficios tanto para la madre como para el bebé y los riesgos asociados son mínimos. Los efectos positivos del ejercicio no son exclusivos a los nueve meses de gestación, sino que también mejoran el desarrollo del parto y numerosos marcadores de salud que acompañarán a la madre y el bebé durante el resto de sus vidas. Con los objetivos de aprovechar esa “ventana” u oportunidad y de conseguir todos esos beneficios surge esta planificación.

A lo largo de este trabajo de fin de grado se van a utilizar muy a menudo los términos *actividad física* y *ejercicio*, por ello es importante dejar claro a qué se refiere cada uno desde el principio. Por un lado, la actividad física es cualquier movimiento corporal producido por los músculos que conlleva un gasto energético, incluye cualquier tipo de actividad e intensidad. Por otro, el ejercicio es una actividad física planeada y estructurada, que se repite en el tiempo y que ha sido diseñada para mejorar o mantener cualquier componente de la condición física (agilidad, equilibrio, capacidad cardiorrespiratoria, coordinación, amplitud de movimiento, capacidad muscular, potencia y fuerza), el rendimiento o la salud (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018).

Contextualización y fundamentación

Población a la que se dirige la planificación

Según los datos del Instituto Nacional de Estadística, en 2018 se produjeron 372.777 nacimientos en España, o lo que es lo mismo, 372.777 embarazos. El número medio de hijos por mujer fue de 1,26 y la edad media de todas las mujeres que dieron a luz fue de 32 años. El 88,1% de las mujeres de entre 18 y 30 años aún no había tenido hijos, pero el grupo de edad con mayor fecundidad fueron las mujeres de entre 30 y 34 años (Instituto Nacional de Estadística, 2020).

En términos de sobrepeso y obesidad, según los últimos datos de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO), la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN) y la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO), en 2016

un 22% de las mujeres gestantes presentaban obesidad y un 23% sobrepeso, lo que en conjunto suma un 45% del total de mujeres embarazadas.

En cuanto a la actividad física, el 11º Informe Faros (Ferrer, 2018) recoge en su capítulo sobre embarazo y ejercicio físico que, en España, solo el 19,4% de las mujeres embarazadas cumple las recomendaciones mínimas de ejercicio físico y que, al quedarse embarazadas, el 13,4% de las mujeres pasan de ejercitarse a una intensidad moderada a realizarlo a intensidad ligera.

A nivel global, la proporción de mujeres embarazadas que cumplen las recomendaciones mínimas de actividad física también es muy baja, solo un 20-33% del total (Mendinueta et al., 2020) y quienes las cumplen suelen tener más edad y mayor nivel educativo (Santos-rocha, 2019). La prevalencia de actividad física es menor en el primer y tercer trimestre de embarazo que en el segundo, lo que indica que hay pocas mujeres que se mantengan activas durante los nueve meses. Además, tanto en las mujeres que ya eran activas antes del embarazo como en las que no, se observa una clara tendencia a reducir el nivel de actividad física durante la gestación y no solo en términos de ejercicio, sino también en el ámbito de la actividad física derivada de actividades cotidianas como el transporte o la tareas domésticas (Santos-rocha, 2019). Durante el embarazo muchas mujeres dejan de hacer ejercicio y entre las que siguen ejercitándose existe una tendencia a sustituir la actividad física de intensidad moderada por actividades de intensidad ligera o actividades sedentarias (Nascimento, Surita, Godoy, Kasawara, & Morais, 2015). Por eso es tan importante concienciar y educar en salud y deporte.

También se ha observado que, tras el parto, muchas mujeres no vuelven al nivel de actividad física anterior al embarazo (Dipietro et al., 2019), por lo que uno de los mayores retos de los profesionales de la actividad física será mantener la adherencia al ejercicio cuando ya no exista la motivación externa del embarazo.

Finalmente, teniendo todo lo anterior en cuenta se deduce que el perfil de mujer que encontraremos con más frecuencia será una mujer sedentaria, primeriza y de más de 30 años de edad. Además, en aproximadamente la mitad de los casos, presentará sobrepeso u obesidad.

Descripción de la cliente

La cliente para la que se realiza la planificación de entrenamiento del presente trabajo de fin de grado es una mujer embarazada primeriza de 32 años, sedentaria, inactiva y con sobrepeso que se ha enterado hace poco de que está embarazada y acude a nosotros porque su ginecólogo le ha recomendado hacer ejercicio porque tiene muchos beneficios, pero nunca ha entrenado, no sabe cómo empezar y le preocupa perjudicar a su bebé si no hace las cosas bien. Además, le preocupa el momento del parto, por lo que se ha estado informando y nos ha dicho que le gustaría tener un parto en movimiento.

Se trata de un caso teórico, la mujer no es real, pero he elegido este perfil por uno de los más frecuentes que acudían al centro en el que realicé las prácticas curriculares, Body Global Training, y porque de acuerdo a las estadísticas representa a una gran parte de la población gestante. En cuanto al momento en el que empezar a entrenar, según mi experiencia en el centro de prácticas las mujeres solían acudir a partir del segundo

trimestre y las que acudían desde el principio del embarazo eran mujeres activas que no querían dejar de entrenar. Sin embargo, he querido diseñar una propuesta de iniciación al entrenamiento en el primer trimestre para una mujer que nunca había entrenado porque las principales guías internacionales recomiendan empezar a entrenar cuanto antes para obtener el máximo número de beneficios, pero no especifican cómo hacerlo. Con el fin de rellenar ese vacío surge este trabajo.

El hecho de que sea sedentaria implica que nuestra futura mamá pasa 8 horas o más al día sentada, reclinada o tumbada realizando una actividad que requiere un gasto energético igual o inferior a 1,5 METs, como, por ejemplo, ver la tele o leer. Que sea inactiva significa que no cumple las recomendaciones mínimas de ejercicio, las cuales consisten en realizar 150 minutos a la semana de ejercicio a intensidad moderada o 75 minutos a intensidad vigorosa incluyendo ejercicios de fuerza de grandes grupos musculares dos días a la semana. Por último, que tenga sobre peso quiere decir que su IMC está por encima de los valores recomendados, concretamente entre 25 y 29,9 kg/m², lo que implica que presenta un exceso de peso que entenderemos como un exceso de grasa; pues aunque el IMC no tiene en cuenta la composición corporal, un IMC superior a 25 kg/m² por exceso de masa magra es muy infrecuente, propio de culturistas, y el objetivo de nuestra planificación es poder aplicarla a un perfil frecuente entre la población general.

Beneficios del ejercicio durante el embarazo: evaluación de los ámbitos de actuación del entrenador derivados de la situación actual

Existen una serie de problemas y factores de riesgo asociados al sedentarismo que afectan a la población gestante y sobre los que podemos actuar como profesionales de la actividad física y el deporte. No obstante, para obtener el máximo beneficio del entrenamiento durante el embarazo es fundamental un trabajo multidisciplinar en el que entrenadores, ginecólogos, matronas y fisioterapeutas especializados colaboren y se complementen para dar la atención más completa posible a la mujer gestante.

Aún existe un miedo infundado entre algunos médicos (afortunadamente cada vez menos) de que el ejercicio durante el embarazo aumente el riesgo de aborto, de restricción de crecimiento fetal, de parto prematuro o de daños al feto, a pesar de que los estudios han demostrado que no es así y que no hacer ejercicio es lo que sí conlleva riesgos tanto para la madre como para el feto (Mottola et al., 2018).

A continuación, analizaremos los principales problemas asociados al sedentarismo y la inactividad física que afectan a un gran número de embarazadas y que pueden mejorarse e incluso prevenirse con el ejercicio. Veremos en qué consiste cada uno, cómo afectan al embarazo y cómo el ejercicio puede ayudar.

Sobrepeso, obesidad y ganancia de peso excesiva durante el embarazo

Las tasas de obesidad y sobrepeso tanto en la población general como en las mujeres gestantes están aumentando mundialmente (Zuheros Montes et al., 2017), (Gramage, Asins, Álvarez, & Alonso, 2015).

Las tasas de aborto son mayores en gestantes obesas y con sobrepeso, pero no solo eso, un IMC elevado ya antes del embarazo es un factor de riesgo para múltiples complicaciones obstétricas entre las que se incluyen: hipertensión gestacional, preeclampsia, diabetes gestacional, parto instrumentado, cesárea, necesidad de inducción del parto, morbilidad posquirúrgica, complicaciones asociadas a la anestesia y tromboembolismo.

Además, el sobrepeso y obesidad materna aumentan el riesgo de complicaciones fetales y neonatales como: limitaciones diagnósticas en la detección de malformaciones debido a la dificultad para visualizar las estructuras anatómicas fetales por la resistencia que ofrece el tejido adiposo al paso de los ultrasonidos, macrosomía, distocia de hombros mayor riesgo de malformaciones congénitas, prematuridad, muerte fetal anteparto y muerte neonatal. En la ilustración 1 podemos ver un resumen de los riesgos asociados al sobrepeso y obesidad maternos.



Ilustración 1 - Riesgos del exceso de peso en el embarazo (Gramage et al., 2015)

Una ganancia de peso excesiva durante el embarazo también se asocia a un mayor riesgo de complicaciones obstétricas y fetales como las que se dan en madres con sobrepeso u obesidad. El Institute of Medicine recomienda diferentes rangos de ganancia de peso en

función del peso corporal previo al embarazo de la madre, los cuales se pueden ver en la tabla 1.

Tabla 1 - Recomendaciones de ganancia de peso total y tasa de ganancia de peso durante el embarazo en función del IMC anterior al embarazo. Adaptado de [IOM (Institute of Medicine) & NRC (National Research Council), 2009]

IMC anterior al embarazo	Ganancia de peso total (kg)	Tasas de ganancia de peso* en el 2° y 3° trimestre (kg/semana)
Bajo peso (<18,5 kg/m ²)	12,5-18	0,44-0,58
Peso normal (18,5-24,9 kg/m ²)	11,5-16	0,35-0,50
Sobrepeso (25-29,9 kg/m ²)	7-11,5	0,23-0,33
Obesidad (>30 kg/m ²)	5-9	0,17-0,27

*Los cálculos incluyen un incremento de peso de 0,5-2 kg en el primer trimestre (basado en Siega-Riz et al., 1994; Abrams et al., 1995; Carmichael et al., 1997)

Dentro de este apartado merece especial atención la macrosomía fetal. Un bebé es macrosómico cuando pesa 4kg o más al nacer, aunque algunos autores consideran que existe macrosomía a partir de 4,5kg. La obesidad y sobrepeso maternos, la ganancia de peso excesiva y la diabetes gestacional son los principales factores de riesgo para la macrosomía fetal.

La macrosomía es el principal factor de riesgo de la distocia de hombros, una complicación grave que se produce durante el parto y que pone en peligro tanto la vida de la madre como la del feto. La distocia de hombros ocurre cuando tras la salida de la cabeza del bebé, los hombros se quedan encajados en la pelvis materna y el parto no puede avanzar. Esta complicación ocurre en un 0,15-2,09% de los partos vaginales, pero el porcentaje aumenta a un 20-30% en bebés macrosómicos de 4,5kg (Rozas García, 2002).

Por otro lado, un elevado peso al nacer es un factor de riesgo para un gran número de enfermedades no transmisibles como la hipertensión, la diabetes tipo II e incluso la leucemia infantil (Hjalgrim et al., 2003), por lo que la macrosomía no solo presenta riesgos durante el parto, sino que tendrá consecuencias negativas para el recién nacido durante el resto de su vida.

Afortunadamente, el ejercicio puede prevenir la ganancia de peso excesiva durante el embarazo independientemente del IMC anterior al mismo y reduce a más de la mitad las probabilidades de tener un bebé macrosómico. Realizar ejercicio durante el embarazo evita un aumento de peso excesivo sin afectar a la edad gestacional ni aumentar el riesgo

de parto prematuro y además reduce la incidencia de bajo peso al nacer ($< 2,5\text{kg}$) (Barakat et al., 2016).

Hiperglucemia y diabetes gestacional

Antes de exponer la situación actual de la diabetes es necesario definir tres conceptos que se van a utilizar: diabetes, diabetes gestacional e hiperglucemia durante el embarazo. En primer lugar, la diabetes es una enfermedad crónica no transmisible que se desarrolla o bien cuando el páncreas no produce suficiente insulina (diabetes tipo 1) o bien cuando el organismo no puede utilizar de forma eficaz la insulina que produce el páncreas (diabetes tipo 2) [WHO (World Health Organization), 2016b]. La diabetes gestacional es un trastorno transitorio en el que la glucemia presenta un valor mayor que el ideal pero menor que el establecido para diagnosticar la diabetes y que se desarrolla a partir de la semana 22 del embarazo y se resuelve tras el parto (Rajendram, Preedy, & Patel, 2018). El término *hiperglucemia durante el embarazo* hace referencia a un estado en el que los niveles de glucosa en sangre de la madre están elevados, sin especificar su origen.

Con una población cada vez más envejecida y un estilo de vida cada vez más obesogénico, la diabetes es una enfermedad en continuo crecimiento. Más de 420 millones de personas en el mundo son diabéticas (Organización Mundial de la Salud, 2020). En España, la diabetes incide en un 10,5% de la población de entre 20 y 79 años de edad [IDF (International Diabetes Federation), 2019]. Aunque la mayor parte de los casos son de diabetes tipo II, la hiperglucemia durante el embarazo y la diabetes gestacional representan una amenaza global en aumento. Según las últimas estimaciones globales, en 2013 nacieron 21,4 millones de niños cuyas madres habían padecido hiperglucemia durante el embarazo, lo que supone un 16,9% del total de nacimientos (Guariguata, Linnenkamp, Beagley, Whiting, & Cho, 2014). Esto supone un gran problema porque los hijos de madres con niveles de glucosa en sangre elevados presentan un mayor riesgo de sufrir un gran número de complicaciones. La diabetes gestacional es uno de los principales factores de riesgo para la macrosomía fetal y además, es un factor de riesgo para: malformaciones, parto obstruido [cuando el feto está en una posición anormal o cuando su cabeza es demasiado grande para el tamaño de la pelvis de la madre (Organización Mundial de la Salud, 2020)], hiperinsulinemia e hipoglucemia al nacer. De hecho, incluso padecer una forma leve de hiperglucemia durante el embarazo aumenta el riesgo tanto para la madre como para el bebé de desarrollar diabetes tipo II en el futuro (Rajendram et al., 2018).

Como veremos en el apartado dedicado a las adaptaciones fisiológicas del embarazo, durante la gestación la madre desarrolla cierta resistencia a la insulina para asegurar el suministro de glucosa al feto, lo cual es normal. Pero si esta resistencia a la insulina se acentúa demasiado, se produce hiperglucemia y podría diagnosticarse una diabetes gestacional (Farrar, 2016). Entre los factores de riesgo que incrementan la probabilidad de padecer diabetes gestacional se incluyen cuatro sobre los que los profesionales de la actividad física y el deporte debemos actuar y evitar: la obesidad y el sobrepeso, la ganancia de peso excesiva y la inactividad física (ACOG Committee on Obstetric

Practice, 2020b). Además de los anteriores, también son factores de riesgo la edad (cuanto mayor es la mujer, más probabilidades tiene de padecer diabetes gestacional), antecedentes familiares de diabetes, haber padecido diabetes gestacional en un embarazo anterior, antecedentes de muerte fetal o de malformaciones fetales en un embarazo anterior y un exceso de glucosa en la orina durante el embarazo.

Además de reducir los factores de riesgo que llevan a la diabetes gestacional previniéndola, el ejercicio desempeña un papel fundamental en el control de la misma cuando ya se padece. El ejercicio ayuda a mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de valores normales tanto de forma aguda después de una sesión de ejercicio como de forma crónica al realizar ejercicio regularmente (Rajendram et al., 2018). Esta disminución de los niveles de glucosa en sangre con el ejercicio se debe a los transportadores Glut-4. Estos transportadores llevan la glucosa de la sangre a las células musculares sin necesidad de insulina y se activan durante el ejercicio gracias a la contracción muscular. Tras el ejercicio se mantienen activos entre 2 y 48h prolongando su efecto. Es esencial que las madres diabéticas y con diabetes gestacional realicen ejercicio para mantener un buen control metabólico y evitar la hiperglucemia, evitando con ello la macrosomía y el resto de complicaciones asociadas.

Hipertensión gestacional y preeclampsia

Los trastornos hipertensivos durante el embarazo afectan a un 5-8% de las embarazadas en todo el mundo (Harrison et al., 2016) causando un 16% de la mortalidad materna en países desarrollados (ACOG, 2019). Los trastornos hipertensivos que se producen en el embarazo son la hipertensión gestacional y la preeclampsia.

La hipertensión gestacional es un trastorno transitorio que se manifiesta a partir de la semana 20 de embarazo y se resuelve a las 6 semanas desde del parto (Harrison et al., 2016). Se caracteriza por una presión sistólica de 140 mm Hg o más, por una presión diastólica de 90 mm Hg o por ambas registradas en dos ocasiones con al menos 4 horas de separación entre mediciones en una mujer que tenía valores de tensión arterial normales antes de la semana 20 (ACOG, 2019). Además, no viene acompañada de otros síntomas más graves propios de la preeclampsia (Dipietro et al., 2019).

La preeclampsia suele aparecer a partir de las 20 semanas de embarazo y más frecuentemente próxima al término del embarazo y se caracteriza por hipertensión arterial acompañada de presencia de proteínas en la orina (proteinuria), aunque muchas mujeres no muestran síntomas inicialmente. Es una enfermedad grave que puede interferir con la llegada de nutrientes y oxígeno al feto por la vasoconstricción que produce en los vasos sanguíneos de la placenta, inhibiendo el crecimiento del bebé y provocando un parto pretérmino. Además, puede provocar problemas renales, hepáticos, cerebrales y de trombosis (Meher & Duley, 2006).

La obesidad está asociada a los trastornos hipertensivos del embarazo. El riesgo de sufrir hipertensión gestacional aumenta a medida que se sobrepasa el límite de IMC saludable

(>25), es tres veces mayor en mujeres obesas (IMC >30) que en embarazadas con peso normal y siete veces mayor en mujeres con obesidad mórbida (IMC >35) (Gramage et al., 2015). El sedentarismo y la inactividad física son otros dos factores que incrementan el riesgo de sufrir hipertensión gestacional y preeclampsia. Se dan menos casos de preeclampsia en mujeres que mantienen un estilo de vida activo (Charkamyani, Hosseinkhani, Neisani Samani, & Khedmat, 2019) (Charkamyani et al., 2019). Las mujeres gestantes que no realizan ejercicio tienen una probabilidad tres veces mayor de padecer un trastorno hipertensivo en el embarazo que las que se ejercitan de forma regular (Barakat et al., 2016). El ejercicio puede tener un efecto protector contra la preeclampsia por medio de la reducción de productos de deshecho resultantes del estrés oxidativo, la reducción de la disfunción endotelial y la estimulación de la vascularización y crecimiento placentarios (Barakat et al., 2016). Por último, la resistencia a la insulina y la diabetes también son dos factores fuertemente relacionados con el riesgo de preeclampsia que se pueden mejorar con actividad física y ejercicio (Hoirisch-Clapauch & Benchimol-Barbosa, 2011) (Do et al., 2019).

Tipos de parto

El parto se define como el proceso por el cual la mujer expulsa el feto maduro y la placenta al final de la gestación. Este proceso consta de tres fases: la fase de dilatación, que comienza con las contracciones y termina cuando el cuello del útero se dilata hasta que tiene el diámetro necesario para la salida del bebé; la fase de expulsión, en la que el bebé atraviesa el canal del parto hasta nacer; y la fase de alumbramiento, en la que se expulsa la placenta (Office on Women's Health, 2020).

El parto puede ser vaginal, cuando el feto es expulsado por el canal del parto natural o por cesárea, cuando se realiza una cirugía abdominal a la madre para extraer al feto. Dentro de los partos vaginales, estos pueden ser eutócicos, cuando se desarrollan de forma normal, sin necesidad de ayudas externas o instrumentados, cuando se necesitan utilizar fórceps, espátulas o ventosas para ayudar a la expulsión (Bombí, 2019) requiriendo una episiotomía, un corte en el perineo para ampliar la abertura vaginal y prevenir un posible desgarro que se realiza con tijeras y debe repararse mediante una sutura (Rodríguez Blanco et al., 2018).

Según los últimos datos disponibles del Instituto Nacional de Estadística, en 2015 un 27% de los partos fueron cesáreas, frente a un 73% de partos vaginales. En cuanto a episiotomías, según los últimos datos disponibles de 2010, se realizaron en un 43% de los partos vaginales.

La episiotomía es una de las principales lesiones de suelo pélvico que se producen durante el parto junto con los desgarros (Rodríguez Blanco et al., 2018). Anteriormente, las episiotomías se realizaban de forma rutinaria porque se pensaba que ayudaban a evitar desgarros vaginales mayores durante el parto, que sanaban mejor que un desgarro natural y que preservaban la función de sostén del tejido muscular y conectivo del suelo pélvico. Sin embargo, hoy se sabe que las episiotomías rutinarias no previenen ninguno de estos

problemas, solo son útiles determinados casos en los que sí son necesarias para la progresión del parto. Recuperarse de una episiotomía lleva tiempo y es doloroso, en algunas ocasiones esta incisión quirúrgica es mayor de lo que habría sido un desgarro natural. Además, existe riesgo de infección y algunas mujeres experimentan dolor al mantener relaciones sexuales durante meses tras un parto con episiotomía (Mayo Clinic, 2018). Con el entrenamiento buscamos reducir las probabilidades de que sea necesario hacer una episiotomía durante el parto porque se ha observado que la tasa de episiotomía es menor en mujeres que realizan ejercicio físico orientado a la mejora de la musculatura y control lumbopélvicos durante el embarazo (Rodríguez Blanque et al., 2018).

La cesárea es una intervención quirúrgica razonablemente segura para la madre y el feto, pero como toda operación, conlleva sus riesgos y puede tener complicaciones imprevisibles. De todos los nacimientos por cesárea surgen complicaciones en un 12-15%, siendo las más frecuentes infecciones, hemorragia y fenómenos tromboembólicos. También se ha observado que la mortalidad materna tras una cesárea es seis veces mayor que tras un parto vaginal y tres veces mayor cuando la cesárea es electiva. La estancia en el hospital también es más larga tras una cesárea que tras un parto vaginal. La tasa de cesárea es menor en mujeres que realizan ejercicio durante el embarazo.

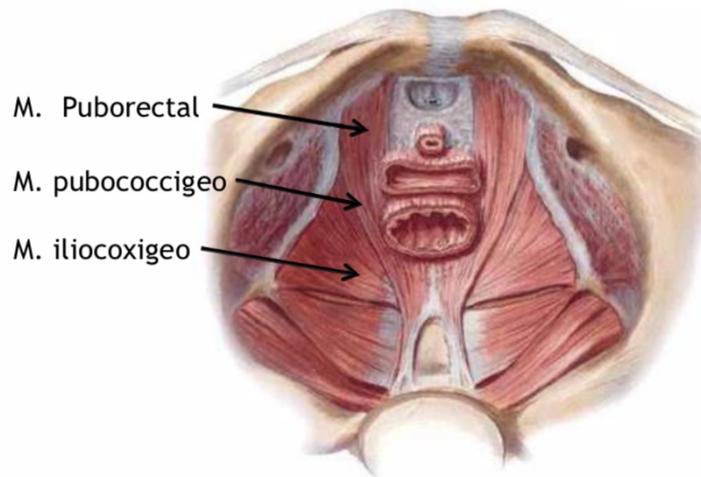
El sobrepeso y la obesidad aumentan las probabilidades de parto instrumentado, en el que es necesario hacer una episiotomía, y son factores de riesgo independientes para que el parto termine en cesárea, es decir, se asocian con un mayor riesgo de tener que ser sometida a una cesárea independientemente de otras variables como edad, nuliparidad, hipertensión, diabetes, etc. (Fernández Alba et al., 2016). Además, se ha observado que el riesgo de cesárea se incrementa conforme aumenta el IMC (Zuheros Montes et al., 2017). El ejercicio es fundamental en el control de la ganancia de peso durante el embarazo, evitando que la madre gane un peso excesivo durante el embarazo reduciremos el riesgo de cesárea y parto instrumentado.

Disfunción del suelo pélvico

El suelo pélvico (SP) es el conjunto de músculos, fascias, vísceras, cuerpos eréctiles, ligamentos, aponeurosis, nervios, vasos sanguíneos y orificios (uretra, vagina en la mujer y recto) que conforman el fondo de la pelvis (Rodríguez Blanque et al., 2018). Si nos fijamos en los músculos, el suelo pélvico es un grupo muscular que cierra la base de la pelvis y tiene dos funciones primordiales: una función de sostén de los órganos de la cavidad pélvica y una función como canal de entrada y salida para la micción, el parto y la penetración. Por lo tanto, el SP es fundamental para el parto, la función sexual, el control de esfínteres, para resistir la presión intra-abdominal y para proteger la región lumbo-sacra. Solo un 30% de este grupo muscular es tejido muscular (compuesto en un 80% por fibras tipo I y en un 20% por fibras tipo II), el 70% restante está formado por tejido conjuntivo (Romero Gallardo, 2020). Además, solo un 20% de las fibras contráctiles son voluntarias, lo que dificulta mucho enseñar la activación de este grupo de músculos.

El músculo más importante y más extenso del suelo pélvico es el músculo elevador del ano (MEA). Este cubre la mayor parte de la pelvis y está formado por tres fascículos o haces (ilustración 2): el haz puborrectal, el pubocoxígeo y el iliocoxígeo (Carrillo & Sanguineti, 2013). Es el músculo que cierra el diafragma pélvico y sobre él descansan todos los órganos pélvicos; tiene una abertura anterior llamada hiato urogenital por la que pasan la uretra, la vagina y el recto hacia el exterior. Cuando se produce un aumento de la presión intra-abdominal, esta se transmite a la pelvis haciendo que los órganos pélvicos

M. Elevador del ano



*Ilustración 2 - Haces del músculo elevador del ano
(Contreras Vargas, 2009)*

se dispongan más horizontales sobre el MEA. A su vez, el MEA se contrae reduciendo el diámetro del hiato urogenital para que la presión recaiga sobre el músculo y no sobre la abertura y así evitar la lesión de las estructuras pasivas de soporte (Cohen, 2013). Por lo tanto, mantener un buen tono y una correcta activación del suelo pélvico cuando aumenta la presión intra-abdominal (lo que ocurre, por ejemplo, cuando tosemos, estornudamos, hacemos ejercicio, nos incorporamos o levantamos peso) es fundamental para evitar todo tipo de lesiones y disfunciones del suelo pélvico.

El embarazo y el parto son importantes factores de riesgo para que se produzcan debilitamiento y lesiones en el suelo pélvico. El debilitamiento del suelo pélvico durante el embarazo se debe al aumento del peso del útero que debe soportar y al efecto relajador de las hormonas (Rodríguez Blanco et al., 2018). El estiramiento excesivo y las rupturas de los nervios periféricos, tejido conectivo y músculos de la zona pueden producir incontinencia urinaria y fecal, prolapsos de órganos pélvicos – cuando la vejiga, el útero o el recto caen hacia la vagina pudiendo llegar a sobresalir de esta (Office on Women’s Health, 2020) – trastornos de la sensibilidad y del vaciamiento del tracto urinario inferior, disfunción en la defecación, disfunción sexual y síndromes de dolor crónico. Alrededor de un 50% de las mujeres ven afectada la función de sostén de su suelo pélvico a causa del parto. Se podría considerar que el parto vaginal es equivalente a una lesión deportiva para el suelo pélvico, pero no se le ha dado la misma atención en cuanto a prevención y tratamiento (Mørkved & Bø, 2014).

Otro de los problemas del SP asociado al embarazo es la pérdida de la coactivación sinérgica entre el SP y la musculatura abdominal. En mujeres sanas, nulíparas, el SP se coactiva con el músculo transverso cuando la contracción es submáxima y con toda la faja lumboabdominal si la contracción es máxima; es decir, cuando se contrae la faja lumboabdominal también se contrae el SP aunque no lo notemos y viceversa (Romero Gallardo, 2020). Esta coactivación es fundamental para evitar disfunciones del SP como incontinencia urinaria y fecal o prolapsos. El problema es que el embarazo y el parto (independientemente del tipo de parto) hacen que se pierda esa coactivación entre el SP y el transverso (Pereira et al., 2013). Al no haber coactivación entre SP y abdomen se produce un descenso de las vísceras cuando se incrementa la presión intra-abdominal.

El entrenamiento de los músculos del suelo pélvico puede mejorar el sostén estructural de las vísceras pélvicas mediante la hipertrofia del músculo elevador del ano y prevenir el descenso de las vísceras cuando se incrementa la presión intra-abdominal (Marques et al., 2013). Además, la realización de ejercicios para el suelo pélvico durante el embarazo reduce los síntomas y la incidencia de incontinencia urinaria (Mørkved & Bø, 2014). La International Continence Society (Sociedad Internacional de la Continenencia) defiende que el entrenamiento del suelo pélvico debería ser un componente estándar del cuidado pre y post natal.

En el trabajo de suelo pélvico es fundamental un enfoque multidisciplinar en el que contemos con un fisioterapeuta especializado que realice una evaluación del estado del suelo pélvico y de la coactivación SP-transverso. Además, dada la dificultad que presentan muchas mujeres para notar la activación de su suelo pélvico el fisioterapeuta puede utilizar técnicas de biofeedback para enseñar la correcta activación del mismo, acelerando y facilitando el trabajo inicial del entrenador.

Diástasis de rectos del abdomen

Durante el embarazo muchas mujeres experimentan un aumento en la distancia entre sus rectos del abdomen debido al estiramiento y debilitamiento de la línea alba producidos por el aumento del volumen del vientre y por el efecto de la relaxina, la progesterona y los estrógenos. Este aumento de la distancia entre los rectos del abdomen es lo que se conoce como diástasis abdominal y cuando es mayor de 2,7 cm a la altura del ombligo se considera patológica (Benjamin, van de Water, & Peiris, 2014).

La diástasis abdominal suele aparecer en el segundo trimestre y la distancia entre los rectos sigue aumentando hasta el momento del parto, incide en más de un 66% de las embarazadas. Su recuperación es rápida y se produce de forma natural en los 8 primeros días del postparto, pero después se ralentiza (Benjamin et al., 2014) y puede mantenerse durante años, de hecho, la diástasis se resuelve de forma espontánea en pocas mujeres (Chiarello, Falzone, McCaslin, Patel, & Ulery, 2005). La diástasis de rectos puede debilitar los músculos abdominales y afectar a sus funciones alterando la transmisión de fuerzas a través del tronco, la estabilidad pélvica y la postura, llevando a un aumento en el riesgo de lesiones lumbares y pélvicas. Una mayor diástasis se asocia con menor fuerza

en los músculos del suelo pélvico durante el embarazo (Fernandes et al., 2014). Además, si la diástasis ocurre y no se resuelve tras el parto puede acarrear secuelas a largo plazo como una postura alterada, dolor lumbo-pélvico y alteraciones estéticas (Mota, Gil Pascoal, & Bo, 2015).

El tratamiento de la diástasis se suele centrar en el postparto, cuando ya ha ocurrido. En este caso la primera línea de acción es el ejercicio y si con este no se resuelve, puede recurrirse a la intervención quirúrgica. Sin embargo, realizar ejercicio de forma regular antes y durante el embarazo reduce el riesgo de que se produzca una diástasis de rectos y, si se produce, hace que la separación sea menor (Benjamin et al., 2014). En el estudio de Chiarello et al., (2005) las mujeres embarazadas que siguieron un programa de ejercicios abdominales centrados en la activación del músculo transverso presentaron diástasis de rectos en un 12,5% de los casos, frente a una incidencia del 90% en el grupo control. La activación del transverso es fundamental para la prevención de la diástasis pues en otros estudios en los que las mujeres realizaron ejercicio sin incidir en esta activación no se consiguió reducir el desarrollo de la diástasis (Chiarello et al., 2005).

Una vez analizada la diástasis abdominal nos queda una pregunta: ¿cómo mejora y previene el ejercicio la diástasis de rectos? Como hemos visto, la diástasis se debe a un debilitamiento de la línea alba, por lo tanto, para prevenirla tenemos que fortalecerla. Para fortalecerla debemos aplicar estímulos que promuevan la síntesis de colágeno, pues la línea alba está formada por tejido conectivo, en concreto por las aponeurosis que derivan del transverso, oblicuos interno y externo y por las vainas del recto del abdomen (Romero Gallardo, 2019). Esos estímulos consisten en elongar de forma aguda la línea alba produciendo la tensión mecánica justa para estimular a los fibroblastos sin dañar las fibras. Por su localización, siendo el músculo más profundo de la faja abdominal, y su activación sinérgica junto con el resto de músculos de la faja abdominal, el transverso es el músculo que proporciona ese estímulo mecánico de elongación de la línea alba y por lo tanto el que debemos centrarnos en activar y ejercitar durante las sesiones de entrenamiento.

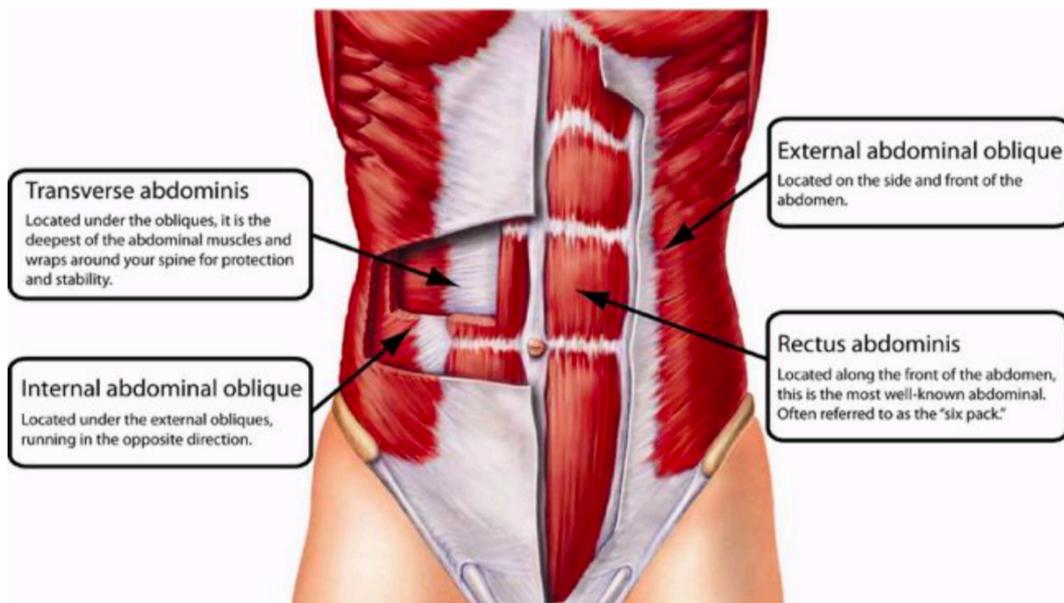


Ilustración 3 - Músculos de la faja abdominal (Romero Gallardo, 2020)

Dolor lumbar y pélvico

Más de dos tercios de las mujeres presentan dolor lumbar durante el embarazo, a veces acompañado de dolor pélvico, que a menudo va aumentando a medida que avanza la gestación (Liddle & Pennick, 2015). El incremento de tamaño y peso del útero y el adelantamiento del centro de gravedad en la madre provocan hiperlordosis y anteversión pélvica aumentando el trabajo de sostén y estabilización que deben realizar los músculos de la faja lumbopélvica. Si la tensión que deben soportar los músculos sobrepasa aquella para la que están preparados puede aparecer dolor lumbar y pélvico. Este dolor suele aparecer a partir de la semana 20 de embarazo. Las mujeres con antecedentes de dolor lumbar tienen el doble de probabilidades de padecerlo y, además, en ellas suele ser de mayor intensidad y duración. De igual modo, las mujeres que llevaban un estilo de vida sedentario antes del embarazo también tienen mayor riesgo de padecer dolor lumbar (Sabino & Grauer, 2008). Por el contrario, se ha observado que las mujeres embarazadas que siguen las recomendaciones internacionales de ejercicio presentan menor incidencia de dolor lumbar (Gjestland, Bø, Owe, & Eberhard-Gran, 2013).

El ejercicio es uno de los tratamientos más efectivos para aliviar el dolor lumbar y también para prevenirlo. A través del fortalecimiento de los músculos de la faja lumbopélvica se mejora la postura corporal y la capacidad de dichos músculos para soportar el aumento de carga que conlleva el embarazo (Sabino & Grauer, 2008) (Garshasbi & Faghieh Zadeh, 2005). Por lo tanto, la educación postural será fundamental durante el embarazo para mejorar la estabilidad lumbopélvica y evitar el dolor de espalda. También cobra aún más importancia en este momento enseñar muy bien a levantar peso correctamente no solo durante el ejercicio, sino en todos los ámbitos; pues en poco tiempo, antes de que su faja lumbopélvica se haya recuperado del parto, la madre estará levantando a su bebé y llevándolo en brazos constantemente.

Salud mental y calidad de vida

Durante el embarazo, los cambios físicos y fisiológicos que sufre la madre vienen acompañados de cambios psicológicos. La mujer se prepara para un gran cambio en su vida y aparecen emociones positivas como triunfo e ilusión, pero también negativas como miedo, preocupación o dudas (Romero Gallardo, 2020). Además, se produce un profundo cambio en la percepción que la mujer tiene de sí misma, no solo de su aspecto físico (autoimagen) sino también de su papel en la sociedad, especialmente en las embarazadas primerizas que se convierten en madres. Este profundo cambio requiere una adaptación, un proceso psicológico que con el ejercicio se puede llevar mejor.

En general, el ejercicio físico durante el embarazo es beneficioso para el bienestar psicológico de la madre. En concreto, reduce los síntomas de depresión, la ansiedad y la tensión, mejora la autoestima, la autoimagen y el estado de ánimo y hace que las mujeres se sientan con más energía. Las mujeres que realizan ejercicio durante toda la gestación mantienen las emociones positivas respecto al embarazo y al bebé, la sensación de ser capaces de hacer frente a lo que viene, una buena autoimagen, una sensación de bienestar físico y no ven incrementados los sentimientos negativos de falta de preparación, temor y dudas. Sin embargo, en las mujeres que no realizan ejercicio las emociones positivas van disminuyendo a medida que avanza el embarazo y las negativas aumentando (Rankin, 2002). El ejercicio regular durante el embarazo ayuda a mantener una autoimagen positiva porque las mujeres perciben que tienen control sobre su cuerpo en un momento en el que se están produciendo numerosos cambios muy rápidamente (Rankin, 2002).

Las principales guías internacionales de ejercicio durante el embarazo incluyen los beneficios psicológicos de este como uno de los principales motivos por los que debería realizarse. La guía canadiense recoge que realizar ejercicio durante el embarazo reduce un 67% el riesgo de padecer depresión prenatal (Mottola et al., 2018) y el Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología apunta en su guía que previene los trastornos depresivos en el posparto (ACOG Committee on Obstetric Practice, 2020b).

Otros beneficios del ejercicio en la madre

Aparte de los múltiples beneficios que ya hemos explicado, la realización de ejercicio durante el embarazo produce muchísimos más, como no es posible detenerse en todos, ya que no es el objetivo del trabajo, se citan a continuación: mejora la recuperación tras el parto, aumenta la tolerancia al dolor del parto, hace que la RPE del trabajo de parto sea menor, reduce la duración del parto y la necesidad de anestesia epidural (Barakat, Franco, Perales, López, & Mottola, 2018), mejora los problemas circulatorios en las extremidades (Lee et al., 2020), mejora y acelera la recuperación tras el parto (ACOG Committee on Obstetric Practice, 2020a), mejora la termorregulación de la madre, mejora la fuerza muscular y la capacidad cardiorrespiratoria, reduce la incidencia de dolores corporales, mejora el descanso y el sueño, reduce las náuseas, la fatiga, los dolores de cabeza (Smith & Ziel, 2017), los calambres en las piernas, el estreñimiento y la hinchazón (Aragón et al., 2015).

En relación a la condición física, el ejercicio durante el embarazo ayuda a mantener o mejorar la resistencia cardiovascular, la fuerza y fuerza resistencia muscular, la agilidad, la coordinación y el equilibrio (Mendinueta et al., 2020), lo cual es fundamental para afrontar con éxito todos los cambios que sufrirá el cuerpo de la embarazada propiciando un embarazo sin dolor y es lo que permitirá a la mujer tener un parto en movimiento.

Otros beneficios del ejercicio en el feto

Como ya se ha mencionado, el ejercicio realizado durante la gestación no solo produce beneficios en la madre, sino también en el feto. Estos beneficios se dan tanto a corto plazo, durante el embarazo y en el momento del parto, como a largo plazo, durante toda la vida del recién nacido.

El ejercicio durante la gestación influye en el ambiente intrauterino por eso, realizado adecuadamente, permite mejorar la salud metabólica del futuro bebé. Cada vez hay más estudios que apuntan a que el ambiente intrauterino juega un papel fundamental en el desarrollo de enfermedades durante la edad adulta, por ejemplo, se sabe que realizar ejercicio antes y durante el embarazo mejora la tolerancia a la glucosa y la sensibilidad a la insulina del bebé en la edad adulta (Harris, Baer, & Stanford, 2018).

Se ha demostrado que el ejercicio mejora la eficiencia placentaria porque aumenta la angiogénesis, regula a la baja la expresión de genes implicados en el transporte de ácidos grasos e insulina a través de la placenta, regula al alza la expresión de genes implicados en el transporte de aminoácidos, aumenta el crecimiento de las vellosidades coriónicas y reduce la producción de especies reactivas del oxígeno (ROS por sus siglas en inglés) que son radicales libres (Reyes & Davenport, 2018).

Asimismo, ya hemos comentado que el ejercicio previene la macrosomía y el bajo peso al nacer, importantes factores de riesgo para enfermedades en la edad adulta, pero además de esto, mejora la composición corporal del feto reduciendo el porcentaje de grasa y aumentando el de masa magra. Este hecho es importante porque el porcentaje de grasa corporal al nacer se correlaciona con el porcentaje de grasa a la edad de 9 años y un exceso de adiposidad en la infancia es un factor de riesgo para desarrollar enfermedades cardiometabólicas en la edad adulta (Reyes & Davenport, 2018).

Por último, algunos estudios indican que realizar ejercicio y reducir el tiempo sedentario y de pantalla durante el embarazo mejora la psicomotricidad del bebé y que los hijos de madres activas durante la gestación son más activos y hacen más deporte de forma voluntaria que los hijos de madres inactivas (Aragón et al., 2015).

El parto en movimiento

Durante el parto las articulaciones de la pelvis se van moviendo acompañando y favoreciendo el paso del bebé por el canal del parto, pero solo si se lo permitimos, es

decir, si la mujer va moviéndose y adoptando distintas posturas que permitan esa movilidad. Un parto en movimiento consiste en eso, en un parto en el que la madre tiene libertad de movimiento para adoptar la postura que su instinto le pide en cada momento y que, de hecho, suele ser la menos dolorosa y la que más favorece el descenso del bebé (Gómez López, 2016).

La evidencia demuestra que estar en posiciones verticales (no tumbada ni reclinada), andar y moverse durante la primera fase del parto reduce la duración del parto, la incidencia de cesárea, la incidencia de parto instrumentado y episiotomía, la necesidad de anestesia epidural y la probabilidad de el recién nacido deba ser ingresado en la unidad de neonatos (Lawrence, Lewis, Hofmeyr, & Styles, 2013). Además, adoptar una posición vertical durante todo el trabajo de parto presenta numerosas ventajas fisiológicas. En esta posición la fuerza de la gravedad facilita mucho el expulsivo, se evita la compresión de la vena cava que puede provocar hipotensión y mareos en la madre y, como ya hemos comentado, se permite una correcta movilidad de la pelvis (Bueno Montero, 2013). A pesar de todo esto, la posición de litotomía, que es la posición dorsal en la que la mujer está tumbada en la camilla, sigue siendo la más utilizada en la actualidad tanto en España como en la mayoría de países desarrollados. Una posición que, si bien es la más cómoda para el personal médico, reduce el espacio que tiene el bebé para salir por la compresión del cóccix de la madre contra la cama alargando el parto y provoca el síndrome de hipotensión supina o síndrome de compresión de la vena cava inferior, el cual produce palidez, sudoración, mareo, ansiedad, náuseas e incluso vómitos (Bueno Montero, 2013). No obstante, la posición de litotomía es la que permite la mejor monitorización del feto durante el parto, por lo que en algunas ocasiones, por ejemplo si existen complicaciones, esta posición será la mejor opción y siempre debe primar el criterio del personal médico (Steer, 2018).

Las posiciones verticales son aquellas en las que el canal pélvico de la madre forma un ángulo de entre 45 y 90° respecto al plano horizontal y las más utilizadas son en cuclillas, de rodillas, sentada en una silla de partos o de pie (ilustración 4).

Es fundamental que la mujer vuelva a asumir un papel activo durante el parto, pero para poder hacerlo también debe estar preparada. Tanto para aguantar el

trabajo de parto como para mantener algunas posiciones durante el mismo es necesario contar con cierto nivel de capacidad cardiorrespiratoria y fuerza muscular. Sin embargo,

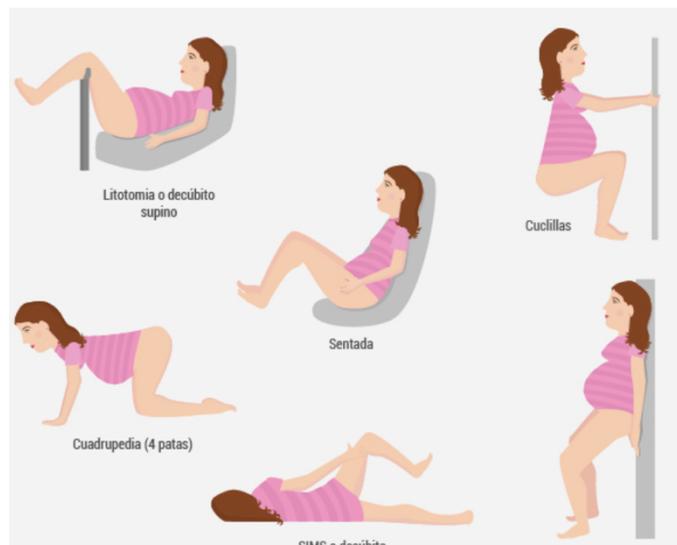


Ilustración 4 - Posturas más comunes adoptadas durante el parto (Eva Fertility Clinics, 2015)

en una sociedad cada vez más sedentaria existen muchas mujeres que no están bien preparadas para soportar el esfuerzo físico que supone dar a luz en movimiento.

El graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte es la única persona cualificada para preparar a la madre para poder adoptar la postura que prefiera durante el parto sin ver sus opciones limitadas por no tener fuerza suficiente. Es quien dispone de las herramientas y los conocimientos basados en la evidencia científica adecuados para planificar una temporada que termina con la competición más importante de la vida de muchas mujeres: el parto.

Contraindicaciones para el ejercicio durante el embarazo

Ya hemos visto los innumerables beneficios que aporta realizar ejercicio durante el embarazo. Sin embargo, hay algunos casos concretos en los que el ejercicio está contraindicado porque puede ser perjudicial. Cuando existen contraindicaciones absolutas no se deben realizar actividades de intensidad media a vigorosa, aunque se puede continuar con las actividades de la vida diaria. Cuando existen contraindicaciones relativas la mujer debe valorar con su médico los posibles riesgos y beneficios de hacer ejercicio antes de empezar a entrenar. El reposo absoluto en cama, aunque aún hoy en día es frecuentemente recomendado por obstetras y ginecólogos, no presenta ningún beneficio avalado por la evidencia científica y por el contrario sí que aumenta el riesgo de tromboembolismo y produce desmineralización ósea y deterioro de la condición física (Ocón & Romero, 2018).

Aunque siempre que vayamos a entrenar a una mujer embarazada debemos asegurarnos de que su médico le ha confirmado que puede hacer ejercicio, es esencial que conozcamos las contraindicaciones y que en la entrevista inicial (que veremos más adelante) nos aseguremos de que la clienta no padece ninguna. Las *Canadian guideline for physical activity throughout pregnancy* de 2019 (Mottola et al., 2018), una de las guías internacionales de referencia en ejercicio físico durante el embarazo establece que las contraindicaciones absolutas al ejercicio son:

- Ruptura de membranas
- Riesgo de parto prematuro
- Sangrado persistente sin causa conocida
- Placenta previa después de la semana 28
- Preeclampsia
- Incompetencia del cuello uterino
- Restricción de crecimiento uterino
- Embarazo múltiple a partir de trillizos
- Diabetes tipo I descontrolada
- Hipertensión descontrolada
- Enfermedad tiroidea descontrolada
- Otras enfermedades sistémicas, cardiovasculares o respiratorias graves

Y las contraindicaciones relativas son:

Abortos recurrentes previos
Hipertensión gestacional
Antecedentes de parto pretérmino
Enfermedad cardiovascular o respiratoria leve-moderada
Anemia sintomática
Malnutrición
Desórdenes alimentarios
Embarazo gemelar después de la semana 28
Otras afecciones médicas significativas

Análisis DAFO

Una vez vistos los beneficios, las contraindicaciones y el estado de la situación actual podemos extraer las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO) que nos ofrece el entrenamiento para embarazadas como profesionales de la Actividad Física y el Deporte. Este análisis además sirve como resumen de todo lo que hemos comentado.

FORTALEZAS

- Tiene innumerables beneficios avalados por la ciencia
- Es seguro
- Es adaptable a cada persona
- Se puede entrenar con pocos recursos materiales y espacio
- Existen guías elaboradas por expertos que especifican criterios FITT-VP* generales a partir de los cuales podemos planificar el entrenamiento más adecuado para cada mujer

DEBILIDADES

- Existen contraindicaciones, no sirve para todas las mujeres
- No se pueden realizar todo tipo de ejercicios
- Aún no se conocen los límites de intensidad reales, pero se ha establecido un límite seguro
- Existen riesgos, pero son mínimos y los beneficios los compensan con creces

AMENAZAS

- Aún existe un miedo infundado entre algunos ginecólogos y obstetras de que el ejercicio sea perjudicial para la madre y el feto
- Existe la creencia popular de que las embarazadas no deberían hacer esfuerzos
- Muchas mujeres embarazadas que deciden hacer ejercicio no reciben apoyo de su entorno e incluso son criticadas (Wagnild & Pollard, 2020)
- A algunas personas no les gusta hacer ejercicio y no están dispuestas a ello. Es difícil llegar a esta población, pero debemos intentarlo a través de la divulgación.

OPORTUNIDADES

- Somos los únicos cualificados para pautar ejercicio
- Podemos adaptar el entrenamiento a las características individuales de cada persona
- Nos aseguramos de que los ejercicios son seguros y se ejecutan de forma correcta
- Podemos mejorar la salud tanto de la madre como del bebé
- El embarazo es un momento en el que muchas mujeres deciden empezar a cuidarse haciendo ejercicio
- Llegar físicamente preparadas al parto es algo que preocupa a muchas mujeres
- Cada vez hay más profesionales de la salud que reconocen nuestra labor y quieren colaborar con nosotros

*Frecuencia, Intensidad, Tiempo, Tipo, Volumen y Progresión [ACSM (American College of Sports Medicine), 2018]

Estrategia

Adaptaciones fisiológicas y anatómicas del embarazo y aspectos a tener en cuenta para el entrenamiento

Para poder planificar y diseñar ejercicios con eficacia necesitamos conocer las características específicas que afectan a la población gestante, pues habrá que tenerlas en cuenta. Durante el embarazo se producen numerosos cambios hormonales que son encargados de que se produzcan todas las adaptaciones fisiológicas que aseguran el bienestar materno y el buen desarrollo del parto. Estos cambios son regulados por el cuerpo lúteo al principio del embarazo y más adelante por la unidad fetoplacentaria y las glándulas endocrinas maternas. Estas adaptaciones fisiológicas vienen acompañadas de importantes cambios anatómicos y posturales para los que el cuerpo de la madre debe estar preparado con el fin de evitar que surjan dolores y complicaciones, es decir, debe estar en buena forma física. Lo ideal es que la madre ya esté en buena forma física antes del embarazo para que tanto ella como el feto obtengan el máximo beneficio de un estilo de vida activo. Sin embargo, se ha demostrado que iniciar el ejercicio en el embarazo (en cualquier momento del mismo, aunque cuanto antes mejor) también aporta un altísimo número de beneficios para ambos.

Adaptaciones hematológicas y cardiovasculares

Las adaptaciones cardiovasculares comienzan en la quinta semana de gestación y se mantienen hasta un año después del parto (Barakat, Perales, Garatachea, Ruiz, & Lucia, 2015). Anatómicamente, debido al ascenso del diafragma, el corazón se desplaza hacia arriba, adelante y a la izquierda (Ocón & Romero, 2018).

El volumen sanguíneo se incrementa entre un 40 y un 50% mientras que la resistencia vascular disminuye por efecto de la alta concentración de progesterona en el plasma. Como consecuencia, el flujo sanguíneo al útero se multiplica varias veces (Barakat et al., 2015). El incremento del volumen sanguíneo se debe al aumento tanto del volumen plasmático como de las células sanguíneas. El volumen plasmático aumenta un 10-15% en las primeras 12 semanas de embarazo, después aumenta rápidamente hasta la semana 30-34 y a partir de entonces solo se incrementa ligeramente. En total, al final del embarazo se habrá producido un aumento de un 30-50% en el volumen plasmático. El volumen de glóbulos rojos aumenta un 20-30% durante el embarazo en mujeres que toman suplementos de hierro y un 15-20% en aquellas que no los toman. Este aumento comienza a ocurrir en la semana 8-10 de embarazo, más tarde que el aumento del volumen plasmático. Como consecuencia de un mayor aumento del volumen plasmático respecto al aumento del número de glóbulos rojos y de un retardo en el incremento de estos respecto al plasma, se produce una pseudoanemia o anemia fisiológica de la mujer embarazada, que se resuelve a las 6 semanas del parto, cuando el volumen plasmático regresa a niveles normales (Bauer, 2016).

El gasto cardiaco se incrementa de alrededor de un 40% debido al aumento del volumen sistólico y de la frecuencia cardiaca (entre 15 y 20 latidos por minuto).

Durante el embarazo el sistema hematológico materno se encarga de suministrar las vitaminas y minerales necesarios para la hematopoyesis fetal, lo que puede agravar la anemia fisiológica de la madre. También se prepara para la pérdida de sangre durante el parto aumentando la función hemostática mediante el incremento de algunos factores de coagulación y la disminución de la fibrinólisis, lo que supone un mayor riesgo de formación de trombos (Bauer, 2016).

El aumento del tamaño y el peso del útero va produciendo un incremento progresivo de la presión venosa en la mitad inferior del cuerpo a medida que avanza el embarazo por la compresión de las venas pélvicas que dificulta el retorno venoso. Esto unido a un mayor volumen sanguíneo y a una menor resistencia vascular aumenta el riesgo de aparición de varices y hemorroides – viéndose estas últimas también favorecidas por el estreñimiento (Ocón & Romero, 2018).

Durante el ejercicio

Cuando la madre realiza ejercicio aumentan su frecuencia cardiaca (FC) y su presión arterial, sin embargo, en el bebé aumenta la FC pero no la presión arterial. Esto es debido a que el ejercicio hace que aumente la resistencia vascular útero-placentaria y con ello la resistencia al flujo sanguíneo en la circulación uterina evitando que aumente la presión arterial umbilical (Barakat et al., 2015). Por otra parte, aunque no hay muchos estudios que hayan investigado los límites de intensidad a los que se puede ejercitar una mujer embarazada y no hay un consenso en este límite en las guías de distintos países, algunos indican que a partir de un 90% de la frecuencia cardiaca máxima se produce bradicardia fetal y un aumento el índice de pulsatilidad de la arteria umbilical lo que, aún siendo transitorio, podría poner en riesgo el bienestar fetal (Bø, Artal, Barakat, Brown, Davies, et al., 2016). Estos estudios se han realizado en deportistas de élite, por lo que al trasladarlo a la población es conveniente dejar un margen de seguridad reduciendo el límite de intensidad a un 85% de la FC máxima.

Otro aspecto a tener en cuenta es el síndrome de hipotensión supina. Si la mujer está tumbada sobre su espalda y el peso del útero comprime la vena cava inferior se produce hipotensión porque se dificulta el retorno venoso reduciendo la cantidad de sangre que llega al corazón. No les pasa a todas las mujeres y es más frecuente que ocurra a partir de la semana 20. Se recomienda evitar la posición si la mujer se encuentra mal en ella, si no, no es necesario.

Por lo tanto, realizar ejercicio sin sobrepasar el 85% de la frecuencia cardiaca máxima y evitando la posición supina si a la madre le produce malestar no supone ningún riesgo para la madre ni para el feto y sí muchos beneficios.

Adaptaciones del sistema respiratorio

Las adaptaciones del sistema respiratorio se inician gracias a la progesterona antes de que el útero empiece a dificultar la ventilación por su crecimiento (Barakat et al., 2015). Estas adaptaciones incluyen modificaciones anatómicas y modificaciones funcionales que afectan a los volúmenes respiratorios y al intercambio gaseoso.

Se producen dos modificaciones anatómicas fundamentales: el diafragma se eleva hasta 4cm y el diámetro del tórax puede llegar a aumentar 2cm o más (Gillen-goldstein & Lockwood, 2015). La elevación del diafragma disminuye el volumen espiratorio de reserva y el volumen residual, por lo que la capacidad residual funcional – el volumen de gas que queda en los pulmones después de una respiración normal (Clínica Universidad de Navarra, 2020) – se reduce un 20% aproximadamente. No obstante, durante el embarazo también se incrementa ligeramente la capacidad inspiratoria, por lo que la capacidad pulmonar total se ve mínimamente reducida (Gillen-goldstein & Lockwood, 2015).

La ventilación por minuto (VE) aumenta hasta en un 50% al final del embarazo debido a un aumento de hasta un 40% en el volumen corriente (Gillen-goldstein & Lockwood, 2015) – la cantidad de aire que entra y sale de los pulmones en una respiración normal (Junquera, 2018). Este incremento en la VE gracias al volumen corriente se debe a un aumento de la sensibilidad respiratoria al dióxido de carbono (CO_2). Al aumentar la sensibilidad al CO_2 , aumenta la VE por el aumento del volumen corriente reduciendo la presión arterial de CO_2 y aumentando la presión arterial de O_2 .

El consumo de oxígeno aumenta casi un 20% durante el embarazo para satisfacer las demandas metabólicas de la placenta, el feto y la madre (Gillen-goldstein & Lockwood, 2015).

Durante el ejercicio

La madre experimenta una rápida falta de aliento al comenzar el ejercicio, pero esta mejora al llegar a una intensidad media. El embarazo hace que el esfuerzo de los músculos respiratorios sea mayor durante el ejercicio, pero este mayor esfuerzo también se traduce en una mejora de la ventilación y del pulso de oxígeno (la cantidad de oxígeno consumida por latido) (Barakat et al., 2015). No hay riesgo de falta de oxígeno para el feto.

Adaptaciones metabólicas

Numerosos procesos metabólicos del cuerpo también se modifican durante la gestación para atender a las necesidades del feto. Como la glucosa en sangre materna es el principal sustrato energético de la unidad fetoplacentaria, el metabolismo materno se adapta para proporcionar suficiente glucosa. Una cascada hormonal hace aumentar la glucosa en sangre de la madre, reduce el almacenamiento de glucógeno en el hígado, eleva la tasa de liberación de glucosa hepática e incrementa los niveles de insulina maternos. Todo esto aumenta la resistencia a la insulina en el músculo esquelético reduciendo la utilización de

glucosa en los tejidos periféricos de la madre, lo que resulta en una mayor disponibilidad de glucosa materna para el feto. Al final del embarazo la unidad fetoplacentaria puede llegar a utilizar un 30-50% de la glucosa materna (Bø, Artal, Barakat, Brown, Davies, et al., 2016). Los cambios en la respuesta de las células beta-pancreáticas de la madre que producen resistencia a la insulina suceden en consonancia con el crecimiento de la unidad fetoplacentaria, a medida que se van liberando hormonas como lactógeno placentario humano, progesterona, cortisol y prolactina (Bø, Artal, Barakat, Brown, Davies, et al., 2016), por ello la diabetes gestacional aparece con más frecuencia a partir de la semana 20.

Al principio del embarazo se acumula grasa en el cuerpo de la madre por la acción lipogénica que presentan las elevadas concentraciones de insulina en sangre (Bø, Artal, Barakat, Brown, Davies, et al., 2016). Aparecen nuevos depósitos de grasa bajo la piel – especialmente alrededor de los senos y las nalgas – y es muy común que las gestantes presenten niveles elevados de colesterol y lípidos en sangre (Barakat et al., 2015). También aumenta el contenido de proteínas de los tejidos corporales y se acumulan minerales fundamentales para el desarrollo fetal – como calcio, fósforo y potasio – y se producen cambios hormonales que favorecen la retención de líquidos (Barakat et al., 2015).

Durante la gestación también mejora la termorregulación. Es fundamental que la madre pueda disipar bien el calor porque el metabolismo fetal genera calor y la temperatura del feto depende de la temperatura de la madre, del metabolismo fetal y del flujo sanguíneo uterino. A medida que avanza el embarazo, la temperatura corporal a la que se inicia la sudoración va disminuyendo. Se cree que la mejora de la termorregulación en reposo puede deberse a la reducción del tono vascular que hace que circule más sangre hacia la piel, el aumento de la ventilación minuto y el incremento del volumen plasmático (Bø, Artal, Barakat, Brown, Davies, et al., 2016).

Durante el ejercicio

Hacer ejercicio incrementa la temperatura corporal, por suerte, hidratarse correctamente, realizar ejercicio de forma regular y el embarazo en sí son elementos que mejoran la capacidad de la mujer para disipar el calor. Por lo tanto, una mujer bien hidratada, en forma y embarazada regula su temperatura corporal de forma más eficiente que una mujer sedentaria y experimenta menor variación de la temperatura corporal durante el ejercicio [ACSM (American College of Sports Medicine), 2003].

Adaptaciones musculoesqueléticas

El aumento de peso corporal es uno de los cambios más evidentes que se producen en el embarazo. Este aumento de peso se produce de forma desigual, haciendo que la distribución del peso en el cuerpo de la madre cambie y que el centro de gravedad se adelante, lo que lleva a numerosas adaptaciones posturales.

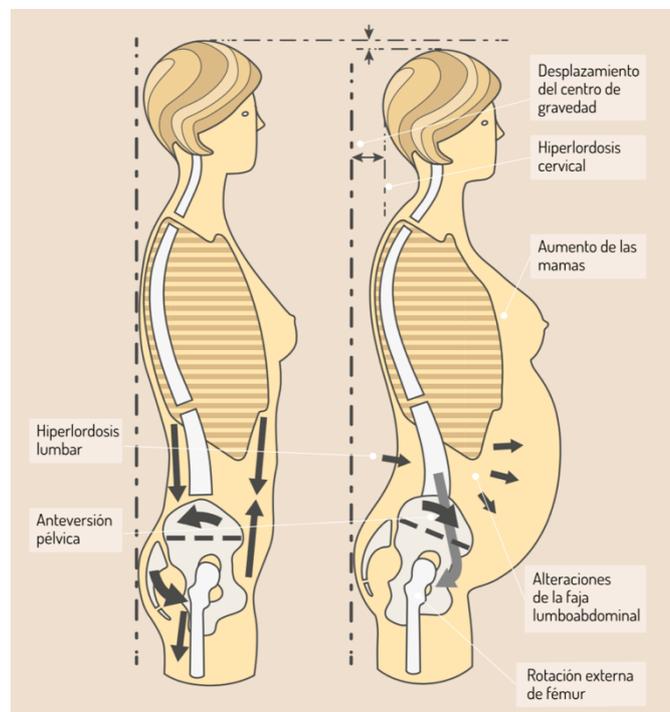
La expansión del útero hace que el centro de gravedad de la mujer se adelante, por lo que esta tiene que compensarlo para no caerse hacia delante. Esta compensación normalmente

se traduce en una hiperlordosis lumbar progresiva y una rotación anterior de la pelvis (Bø, Artal, Barakat, Brown, Davies, et al., 2016). Esta hiperlordosis lumbar junto con el aumento del peso de las mamas hace que también se acentúe la curvatura dorsal (Aedo-Muñoz, Arriagada Tarifeño, Torres Moreno, & Muñoz Adasme, 2018), llevando a una hipercifosis dorsal que suele ir acompañada de un adelantamiento de los hombros. Además, este incremento en las curvas lumbar y cervical puede venir acompañado de una flexión anterior de la columna cervical, es decir, de una rectificación cervical (Bø, Artal, Barakat, Brown, Davies, et al., 2016).

Los cambios posturales en la zona lumbar provocan desequilibrios musculares como el acortamiento de los músculos flexores, aductores y rotadores externos de la cadera, la hipertonía de la musculatura lumbar y retracciones y adherencias en la fascia toracolumbar (Aedo-Muñoz et al., 2018).

El cambio en el centro de gravedad de la mujer embarazada afecta a su equilibrio a partir del primer trimestre. Por ello, las caídas son una causa de lesión común en esta población; de hecho, las mujeres gestantes tienen entre dos y tres veces más probabilidades de lesionarse por una caída que las no gestantes (Bø, Artal, Barakat, Brown, Davies, et al., 2016). Para contrarrestar este desequilibrio se acentúa la pronación del pie con el fin de aumentar la base de sustentación, dando lugar a lo que comúnmente se denomina “marcha de pato” de la embarazada (Aedo-Muñoz et al., 2018).

Ilustración 5 – Desajustes biomecánicos anatómicos durante el embarazo (Ferrer, 2018)



Adaptaciones del sistema endocrino

Durante el embarazo la producción hormonal se dispara para producir todos los cambios fisiológicos necesarios para el buen desarrollo del feto. Este incremento en la secreción

hormonal es posible gracias a que el sistema endocrino también sufre adaptaciones que involucran a las siguientes glándulas: hipotálamo, hipófisis, tiroides, paratiroides, glándulas suprarrenales y ovarios. Entre las adaptaciones destacan el aumento de tamaño de la hipófisis y de la glándula tiroides (Ocón & Romero, 2018).

Durante el embarazo destaca el aumento en los niveles de hormona leuteinizante, hormona del crecimiento, lactógeno humano placentario, estrógenos, progesterona (Barakat et al., 2015), cortisol, relaxina, oxitocina y prolactina (Romero, 2020). La gonadotropina coriónica humana (GCH), una hormona que únicamente se produce durante el embarazo – principalmente en el primer trimestre – es la causante las náuseas y otros síntomas molestos del embarazo (Mata et al., 2010).

Durante el ejercicio

La progesterona y la relaxina aumentan la laxitud articular para permitir una mayor movilidad de la pelvis durante el parto, pero es fundamental tener en cuenta que el efecto de estas hormonas no se reduce a la zona pélvica, sino que afecta a todo el cuerpo aumentando el riesgo de lesiones como esguinces y luxaciones en cualquier articulación. Por ello, a la hora de pautar ejercicios deberemos evitar aquellos que lleven a las articulaciones al límite de su rango de movimiento sin un buen control, como sería el caso de ejercicios que incluyen movimientos balísticos como las dominadas con kipping.

Los estrógenos y la relaxina también afectan a la articulación de la sínfisis púbica, la articulación que une las dos hemipelvis por delante mediante un fibrocartílago que aumenta su deformabilidad durante el embarazo y sobre todo en el momento del parto (Romero Gallardo, 2020). En ocasiones, este aumento de la distancia entre las hemipelvis puede estimular a mecano-receptores y que su señal sea interpretada como nociceptiva, es decir, como un estímulo doloroso. Este proceso se conoce como disfunción de la sínfisis púbica y si aparece debemos adaptar el entrenamiento evitando ejercicios unipodales y ejercicios que impliquen abducción y aducción porque producirían dolor.

Las náuseas son más frecuentes por la mañana. Por lo tanto, un factor a tener en cuenta en la planificación es que probablemente en el primer trimestre la embarazada no podrá hacer ejercicio en las primeras horas de la mañana.

Adaptaciones del sistema digestivo

Durante el embarazo, debido al aumento de volumen del útero, el estómago, el intestino y el hígado son desplazados (Romero, 2020) hacia el diafragma. El desplazamiento del estómago junto con otros factores propicia que muchas mujeres padezcan cierto grado de reflujo gastroesofágico (Ocón & Romero, 2018). Además, esa presión del útero junto con la acción de algunas hormonas hace que la motilidad y el tono del sistema digestivo disminuyan, retrasando el tránsito intestinal y el vaciamiento (García, 2017).

Adaptaciones del sistema urinario

Debido a que el útero presiona la vejiga y a todas las adaptaciones fisiológicas durante el embarazo aumenta la frecuencia miccional, incluso obligando a la madre a levantarse por la noche, lo que empeora la calidad del sueño.

Durante el ejercicio

Es importante recordar a la cliente que vaya al baño antes de entrenar para no tener que interrumpir la sesión.

Precauciones para un entrenamiento seguro

Las consideraciones a tener en cuenta durante el ejercicio que hemos explicado en el apartado de adaptaciones fisiológicas son fundamentales para diseñar un buen entrenamiento. Pero, además, existen unas nociones básicas de seguridad que no podemos olvidar:

- Evitar ejercitarse a altas temperaturas, especialmente en ambientes húmedos. Se recomienda usar ropa holgada y realizar ejercicio en un lugar fresco y bien ventilado [ACSM (American College of Sports Medicine), 2003].
- No realizar deportes de contacto ni actividades con riesgo de caída. Siempre existirá un pequeño riesgo de caída, pero hay actividades como patinar que incrementan ese riesgo, por lo que deben ser evitadas. No obstante, las actividades a evitar dependerán de la experiencia deportiva previa de la madre.
- Evitar la exposición aguda a presiones de aire muy bajas, como las que se dan en altitud, y muy bajas, como las que se dan al hacer submarinismo [ACSM (American College of Sports Medicine), 2003].
- Someterse a una supervisión más exhaustiva de un obstetra para ejercitarse por encima de las recomendaciones (este no será el caso de nuestra cliente).
- Mantener una correcta alimentación e hidratación. Beber agua antes, durante y después del ejercicio.
- Conocer las razones para detener el ejercicio y acudir al médico inmediatamente si ocurren.

En relación al último punto del apartado anterior, las razones para detener la práctica de ejercicio según el CSEP son:

- Sensación de falta de aire persistente que no se resuelve con el descanso
- Dolor fuerte en el pecho
- Contracciones uterinas dolorosas y regulares
- Sangrado vaginal
- Pérdida persistente de fluido desde la vagina que indique una posible ruptura de membranas
- Mareo o sensación de desmayo persistente que no se resuelve con el descanso

Pautas para la planificación del ejercicio durante el embarazo

Las principales guías internacionales de ejercicio durante el embarazo establecen una serie de pautas basadas en la revisión de artículos científicos y el asesoramiento de

expertos en ejercicio físico y en ginecología y obstetricia. Por eso, nos basaremos en ellas para hacer nuestra planificación. Las guías que hemos utilizado son la *US Physical Activity Guidelines for Americans* [ACSM (American College of Sports Medicine), 2018] del American College of Sports Medicine (ACSM), la *American College of Obstetrics and Gynecology (ACOG) guideline* (ACOG Committee on Obstetric Practice, 2020b), la *Canadian Guidelines for Physical Activity Throughout Pregnancy* (Mottola et al., 2018) de la Canadian Society for Exercise Physiology (CSEP) y las *International Olympic Committee (IOC) Recommendations for Recreational and Elite Athletes* (Bø, Artal, Barakat, Brown, Dooley, et al., 2016).

Para las mujeres inactivas antes del embarazo, como nuestra futura mamá, se recomienda iniciar la actividad física lo antes posible. Debe comenzarse realizando ejercicio de baja intensidad durante poco tiempo e ir progresando hasta al menos cumplir las recomendaciones de ejercicio. Una buena opción para empezar el ejercicio puede ser andar, ya que ha demostrado que caminar incluso al 30% de la frecuencia cardiaca de reserva mejora la condición cardiorrespiratoria en mujeres embarazadas sedentarias (Ruchat et al., 2012). Para las mujeres con sobrepeso, además del ejercicio, se recomienda hacer otros cambios hacia un estilo de vida más saludable, por lo que aconsejaríamos a nuestra clienta acudir a un nutricionista para mejorar su alimentación. Además, como graduados en Ciencias del Deporte podemos dar consejos nutricionales, por ello también aprovecharíamos nuestro contacto con la embarazada para aportarle conocimientos y herramientas que le permitan alimentarse de forma más saludable. Por ejemplo, podríamos preguntarle qué ha desayunado o comido y en función de lo que nos diga explicarle qué puede mejorar y por qué, siempre que dominemos el tema y nuestros consejos tengan una fundamentación científica.

Las recomendaciones de actividad física para embarazadas son 150 minutos a la semana o 20-30 minutos al día – según la guía consultada – de ejercicio de intensidad moderada – una intensidad que suponga un esfuerzo, pero que permita hablar (test del habla o *talk test* en inglés) – que incluya ejercicios aeróbicos y de fuerza. No obstante, en estudios que han investigado la relación dosis-efecto se ha observado que acumular más ejercicio durante la semana aporta aún más beneficios, pero no se sabe cuál es el límite. El entrenamiento más efectivo para las embarazadas es el concurrente, esto es, el que aúna ejercicios aeróbicos y de fuerza en una misma sesión. Aunque no es el caso de nuestra clienta, también debemos saber que las mujeres que antes del embarazo realizaban actividad física vigorosa pueden seguir haciéndolo sin sobrepasar el 90% de la FC_{máx} (80% de la FC de reserva) y siempre habiéndolo consultado con su médico.

En cuanto a la modalidad de ejercicio, las guías recogen los ejercicios que se sabe con certeza que son seguros y beneficiosos porque se han estudiado ampliamente. Entre ellos encontramos: caminar, montar en bicicleta estática, el aeróbic, bailar, los ejercicios de fuerza con pesas y bandas elásticas, estiramientos y ejercicio en el agua. No obstante, hay muchas modalidades que no aparecen en esta lista y que pueden ser beneficiosas y seguras. Aquí es donde entra en juego nuestro criterio como profesionales del deporte. La

selección de ejercicios dependerá del historial deportivo de la madre y de sus gustos. Por ejemplo, se sabe que las mujeres que corrían antes del embarazo (considerando que llevaban más de 6 meses corriendo y que lo hacían de forma constante) pueden seguir corriendo durante el mismo con algunas adaptaciones (Romero Gallardo, 2020) y no hay ningún problema. Lo que sí supondría un problema es empezar a correr durante el embarazo.

Se pueden dar períodos en los que la madre no pueda seguir las pautas de ejercicio por la fatiga o por la incomodidad del embarazo, para esos momentos lo recomendado es que haga lo que pueda – porque algo siempre es mejor que nada – y que vuelva al entrenamiento normal cuando se sienta capaz (Mottola et al., 2018).

Monitorización del entrenamiento

Para monitorizar el entrenamiento vamos a utilizar la frecuencia cardiaca de reserva junto con la RPE (*rate of perceived exertion* o índice de esfuerzo percibido) de la escala de Borg modificada (anexo 1) y el test del habla (conocido como *talk test* en inglés). Usaremos un pulsómetro con sensor de frecuencia cardiaca en la muñeca y no de banda porque, a pesar de que la medición es ligeramente menos exacta y presenta cierto retardo respecto a la realizada con banda en el pecho, es mucho más cómodo para la madre, especialmente a medida que el embarazo vaya progresando. Al no ser deportista, no vamos a trabajar a intensidades cercanas al 90% de la FC_{máx} y por tanto no necesitamos un pulsómetro que sea minuciosamente preciso. Aunque requiere una inversión de dinero, poder monitorizar la frecuencia cardiaca durante el entrenamiento es más seguro y actualmente encontramos pulseras de actividad con sensor de frecuencia cardiaca en el mercado por menos de 25€ (como la Xiaomi Mi Band 3). Además, otra de las ventajas de estos dispositivos es que presentan una motivación externa para moverse más durante el día, ya que vienen con objetivos de pasos y de ejercicio predeterminados que se ajustan a las recomendaciones internacionales, por ejemplo, algunas te felicitan cuando llegas a los 10.000 pasos o cuando completas 30 minutos de ejercicio. Varios estudios han observado que llevar una pulsera de actividad es útil para incrementar la actividad física diaria (Brickwood, Watson, O'Brien, & Williams, 2019).

Para determinar la FC de reserva necesitamos la FC de reposo y la FC máxima. Para conocer la FC de reposo le pediremos a la futura mamá que mida sus pulsaciones en durante un minuto tumbada en la cama nada más despertarse, antes de levantarse por la mañana. Para obtener la FC máxima teórica utilizaremos la fórmula de Tanaka et al. para mujeres sedentarias: $207 - 0,6 \cdot \text{edad}$ (Marins, Marins, & Fernándezb, 2010). A partir de ahí estableceremos sus zonas de frecuencia cardiaca y le diremos qué pulsaciones por minuto no debe sobrepasar o qué porcentaje en función de lo que permita su pulsómetro.

Aunque la RPE y el test del habla son herramientas consideradas suficientes por muchas guías internacionales y no requieren inversión económica, hemos decidido utilizarlas como complemento a la FC de reserva porque durante el embarazo la RPE no siempre

correlaciona bien con la FC y puede subestimarla bastante, hasta 54 latidos por minuto (O'Neill, Cooper, Mills, Boyce, & Hunyor, 1992). Además, utilizar bien la RPE requiere que el sujeto esté familiarizado con ella y para ello se necesita experiencia deportiva, algo que nuestro sujeto no tiene. Es probable que alguien que nunca ha hecho ejercicio a diferentes intensidades ni ha rozado sus límites sobreestime o subestime su RPE. No obstante, durante los entrenamientos la vamos a usar como complemento a la FC de reserva porque aporta mucha más información. Una vez que el sujeto se ha familiarizado con ella, la RPE es muy fiable, es inmediata y aporta el contexto que le falta a la medida aislada de la FC. Es decir, una misma FC en dos días distintos puede suponer una intensidad muy diferente en función de muchas variables como lo que hizo el día anterior, si ha descansado bien o si se ha recuperado del entrenamiento anterior; por ejemplo, correr a umbral aeróbico un día puede ser una RPE de 6 y otro de 8. Por ello, uno de los objetivos de esta planificación de iniciación al entrenamiento es enseñar a nuestro sujeto a conocerse a sí mismo y trabajar con la RPE, para lo que también vamos a utilizar el test del habla, que es más sencillo de usar para personas sin experiencia deportiva.

Criterios de planificación del ejercicio

Para establecer los ejercicios y la dosis adecuada en cada momento de la planificación vamos a seguir los criterios FITT-VP definidos por el ACSM. Las siglas FITT-VP hacen referencia a: frecuencia, intensidad, tiempo, tipo, volumen y progresión.

Tabla 2 - Criterios FITT para el entrenamiento durante el embarazo (Ziel & Smith, 2017)

Using the FITT principle during pregnancy		
	Aerobic	Resistance
Frequency	3–5 d/wk	2–3 d/wk
Intensity	Moderate exercise, RPE 12–13; Vigorous exercise, RPE 14–17	8–10 repetitions or 12–15 repetitions at a submaximal intensity to a point of moderate fatigue
Time	30 min/d, totaling \geq 150 min/wk of moderate-intensity exercise or 75 min/wk of vigorous intensity exercise	One set for beginners, 2–3 sets for experienced women;
Type	Weight-bearing and non-weight-bearing activities such as walking, swimming, group exercise, and hiking	Variety of machines, free weights, and body weight exercises such as squats, lunges, seated rows; target all major muscle groups
American College of Sports Medicine, <i>ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription</i> , 10 th ed, Wolters Kluwer, 2017 (15).		
RPE = rating of perceived exertion.		

Las guías internacionales establecen unos criterios FITT generales para el entrenamiento de mujeres embarazadas (tabla 2). A partir de estos criterios generales vamos a establecer los criterios específicos para nuestro sujeto teniendo en cuenta sus características (32 años, sedentaria, con sobrepeso, sin experiencia deportiva):

- Frecuencia:
 - Microciclos 1 y 2: 2 días/semana de entrenamiento concurrente + 1 día de caminata
 - Microciclos 3 y 4: 2 días/semana de entrenamiento concurrente + 2 días de caminata
- Intensidad: RPE 3-4

- Tiempo: empezaremos con entrenamientos concurrentes de 30 minutos en el primer microciclo e iremos aumentando progresivamente para terminar realizando 40 minutos al final del mesociclo y las caminatas progresarán de 20 a 30 minutos
- Tipo: ejercicios de fuerza de grandes grupos musculares, ejercicios de fuerza abdominal centrados en la activación del transverso, ejercicios de equilibrio, ejercicios aeróbicos (caminar, bicicleta estática, subir y bajar a un step, baile)
- Volumen: 80-140 minutos/semana
- Progresión: progresaremos aumentando la duración y frecuencia de los entrenamientos, la carga y la complejidad de los ejercicios.

Evaluación inicial

Antes de entrenar a cualquier persona es fundamental realizar una entrevista para conocer sus características, sus objetivos, su experiencia y sus preferencias entre otras cosas. Así como una evaluación para ver su estado de forma, sus carencias y sus puntos fuertes.

Entrevista inicial

Utilizaremos la *Entrevista Inicial Embarazo OWA* diseñada por Lidia Romero, licenciada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, basándose en el cuestionario *PARmed-X para embarazo* (CSEP, 2015), la *Canadian Guideline for Physical Activity throughout Pregnancy* (Mottola et al., 2018) y la *Physical Activity During Pregnancy and the Postpartum Period ACOG Committee Opinion* (ACOG, 2015). Esta entrevista que se puede ver en el anexo 2 se trata de un documento riguroso que recoge todos los datos que necesitamos saber sobre la embarazada para prescribir la actividad física más apropiada para ella y de forma segura. Además, incluye una cláusula de consentimiento informado en la que la clienta firma que ha sido informada sobre las contraindicaciones del ejercicio y que tiene la aprobación de su médico para iniciar el entrenamiento, por lo que sirve como exención de responsabilidad civil. En el caso de que la clienta no haya hablado con su médico sobre hacer ejercicio, le proporcionaremos una copia del cuestionario *PARmed-X para embarazo* de la CSEP (anexo 3) para que lo rellene con él.

Valoración anatómico-funcional

1. Pesaremos a la clienta y le preguntaremos su estatura (en caso de que no lo sepa o no esté segura la mediremos). También le preguntaremos cuánto pesaba antes de quedarse embarazada para tener una referencia.
2. Valoración postural estática en bipedestación con cuadrícula. Tomaremos fotos de la visión anterior, lateral izquierda, lateral derecha y posterior. En los planos frontal y posterior observaremos si existen disimetrías entre extremidades, si hay rotaciones internas o externas, si los hombros y las caderas están a la misma altura, si hay valgo de rodilla o si presenta escoliosis. En los planos laterales observaremos si las curvaturas lumbar, dorsal y cervical están acentuadas o neutralizadas, si los hombros están adelantados o si hay hiperextensión de rodillas. Esta valoración nos permitirá

conocer las características anatómicas de la embarazada y ajustar el entrenamiento a ellas.

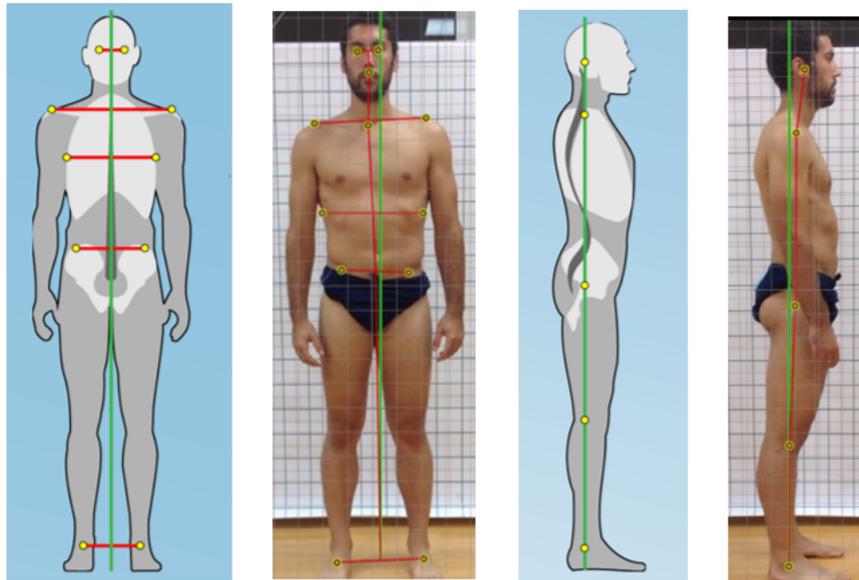


Ilustración 6 - Ejemplo de valoración postural estática con cuadrícula (Aguilera, Heredia, Peña & Segarra, 2015)

3. Bisagra de cadera con pica en la espalda. La valoración será positiva si puede realizarse una flexión de 60° manteniendo los tres puntos (occipital, dorsal y sacro) en contacto con la pica. Si no es positivo habrá que valorar si se debe a un acortamiento de los isquiotibiales, a falta de fuerza en los erectores de la columna o falta de movilidad lumbopélvica.
4. Test de Trendelenburg: para determinar si existe una disfunción en los abductores de cadera, especialmente el glúteo medio que es fundamental para la estabilidad lumbopélvica durante el embarazo.

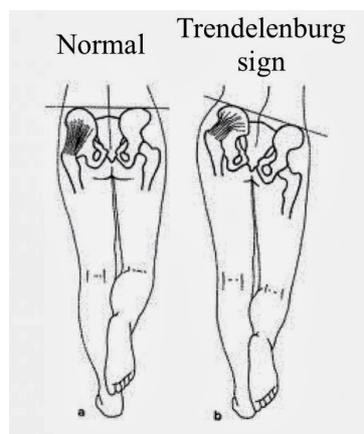
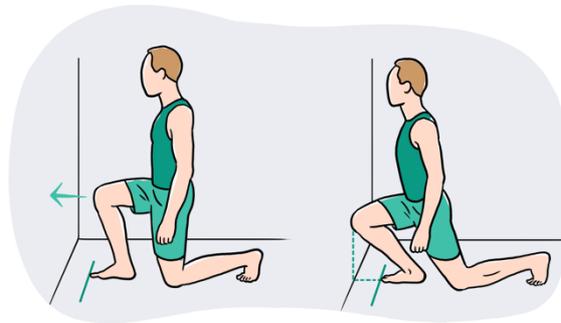


Ilustración 7 - Test de Trendelenburg (Epomedicine.com, 2016)

5. Test de flexión de hombros de espaldas a la pared. Para valorar la movilidad de la cintura escapular o la limitación por un acortamiento del pectoral. Debemos controlar que la cliente no realice una compensación lumbar para alcanzar la pared.
6. Test de dorsiflexión de tobillo. Para evaluar si existe rigidez articular, acortamiento de la musculatura extensora de tobillo o asimetrías entre tobillos.



7. Capacidad cardiorrespiratoria. La mediremos con el Chester step test por ser un test submáximo que requiere poco material y espacio. Utilizaremos un step de 20cm porque es la altura recomendada para personas sedentarias o con sobrepeso menores de 40 años. El test termina cuando la persona completa los cinco sets o cuando llega al 80% de la FCmáx, como nosotros utilizamos la FC de reserva le diremos que pare si llega al 70% o a una RPE de 7. Con los resultados estimaremos el VO2máx de la futura mamá y veremos en qué nivel de logro se encuentra con las tablas que aparecen en la parte inferior derecha de la planilla de registro. El protocolo para realizar el test y la hoja de registro pueden verse en el anexo 4.
8. Patrones básicos de movimiento: le pediremos que ejecute una sentadilla, un peso muerto, un ejercicio de tracción y otro de empuje para ver cómo los realiza y así detectar patrones incorrectos y potencialmente lesivos. De esta forma sabremos qué aspectos técnicos básicos son los primeros que debemos tratar en las sesiones.

Previo consentimiento de la cliente, tomaremos fotografías de los diferentes test y del inicio y el final de los patrones básicos de movimiento para analizar con más detenimiento los aspectos a mejorar y que nos sirvan de referencia para ver el progreso en futuras evaluaciones.

Intervención: propuesta de iniciación al entrenamiento durante el primer trimestre de embarazo

En esta propuesta planificaremos el primer mesociclo de entrenamiento de una nueva cliente que se ha enterado hace poco de que está embarazada y ha decidido empezar a entrenar. Es una mujer que nunca ha hecho ejercicio aparte de las clases de educación física en el colegio. El mesociclo corresponde a las semanas 8-12 del embarazo, es decir, al tercer mes del primer trimestre.

Objetivos

El mesociclo que vamos a planificar es un mesociclo introductorio, una transición desde una vida sedentaria y sin ejercicio hacia un estilo de vida activo.

Desde el punto de vista del embarazo los principales objetivos de entrenamiento de este primer trimestre son:

- Aprender y automatizar la regla de la *e* (exhalar en el esfuerzo) y el abrazo al bebé
- Prevenir la diástasis de rectos a través del trabajo de *core* centrado en el transverso
- Prevenir el dolor lumbar y pélvico mejorando la estabilidad lumbopélvica mediante el trabajo de fuerza de la faja lumbo-abdomino-pélvica y del glúteo mayor y medio, así como mediante el trabajo de movilidad pélvica
- Favorecer una buena postura interiorizando el concepto de autoelongación
- Prevenir el síndrome cruzado superior mediante ejercicios de tracción
- Tomar conciencia del suelo pélvico y mejorar su tono

Desde el punto de vista del entrenamiento los objetivos son:

- Aprender a realizar correctamente los patrones básicos de movimiento
- Aumentar la conciencia corporal a través del entrenamiento de fuerza
- Mejorar la capacidad cardiorrespiratoria y la fuerza muscular

Todos estos objetivos son los que marcarán el inicio del entrenamiento, pero ni se conseguirán todos en este primer mesociclo ni serán exclusivos del mismo; por ejemplo, la prevención de la diástasis de rectos y del dolor lumbopélvico es un objetivo común a todo el embarazo. Son el punto de partida sobre el que ir construyendo el resto del entrenamiento hasta el parto, por eso incluyen aprendizajes básicos necesarios para progresar hacia habilidades más complejas.

Mesociclo

Teniendo en cuenta todo lo anterior, las características de la embarazada, sus preferencias y su disponibilidad horaria, la propuesta del primer mesociclo sería la siguiente:

Tabla 3 - Mesociclo introductorio del primer trimestre

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
1	2	3	4	5	6	7
Descanso	Entrenamiento concurrente 30'	Descanso	Volver del trabajo paseando (RPE 1-2)	Entrenamiento concurrente 30'	Descanso	Caminata por la naturaleza en pareja 20' (RPE 4-5)
8	9	10	11	12	13	14
Descanso	Entrenamiento concurrente 30'	Descanso	Volver del trabajo paseando (RPE 1-2)	Entrenamiento concurrente 35'	Descanso	Caminata por la naturaleza en pareja 20' (RPE 4-5)
15	16	17	18	19	20	21
Volver del trabajo paseando (RPE 1-2)	Entrenamiento concurrente 35'	Descanso	Caminar a intensidad moderada 20' (RPE 4-5)	Entrenamiento concurrente 35'	Descanso	Caminata por la naturaleza en pareja 25' (RPE 4-5)
22	23	24	25	26	27	28
Volver del trabajo paseando (RPE 1-2)	Entrenamiento concurrente 40'	Descanso	Caminar a intensidad moderada 25' (RPE 4-5)	Entrenamiento concurrente 40'	Descanso	Caminata por la naturaleza en pareja 30' (RPE 4-5)

Microciclo y sesiones

En este apartado vamos a desarrollar en profundidad el segundo microciclo del mesociclo introductorio a modo de ejemplo.

8	9	10	11	12	13	14
Descanso	Entrenamiento concurrente 30'	Descanso	Volver del trabajo paseando (RPE 1-2)	Entrenamiento concurrente 35'	Descanso	Caminata por la naturaleza en pareja 20' (RPE 4-5)

Al ser la segunda semana de entrenamiento, ya hemos hecho todas las valoraciones y explicaciones iniciales y se ha producido la primera toma de contacto con el entrenamiento. Hemos visto cómo ejecuta los patrones básicos de movimiento y le hemos explicado la forma correcta de hacerlo, así que en este microciclo vamos a seguir practicándolos para que la futura mamá desarrolle un patrón motor correcto con ayuda de nuestro feedback.

Al inicio de cada sesión de entrenamiento realizaremos lo siguiente:

1. Saludar
2. Preguntar cómo se encuentra, si le duele algo, cómo ha descansado y si ha comido bien

3. Preguntarle si ha ido al baño antes de la sesión (por el incremento de la frecuencia urinaria durante el embarazo) y recordarle que beba agua

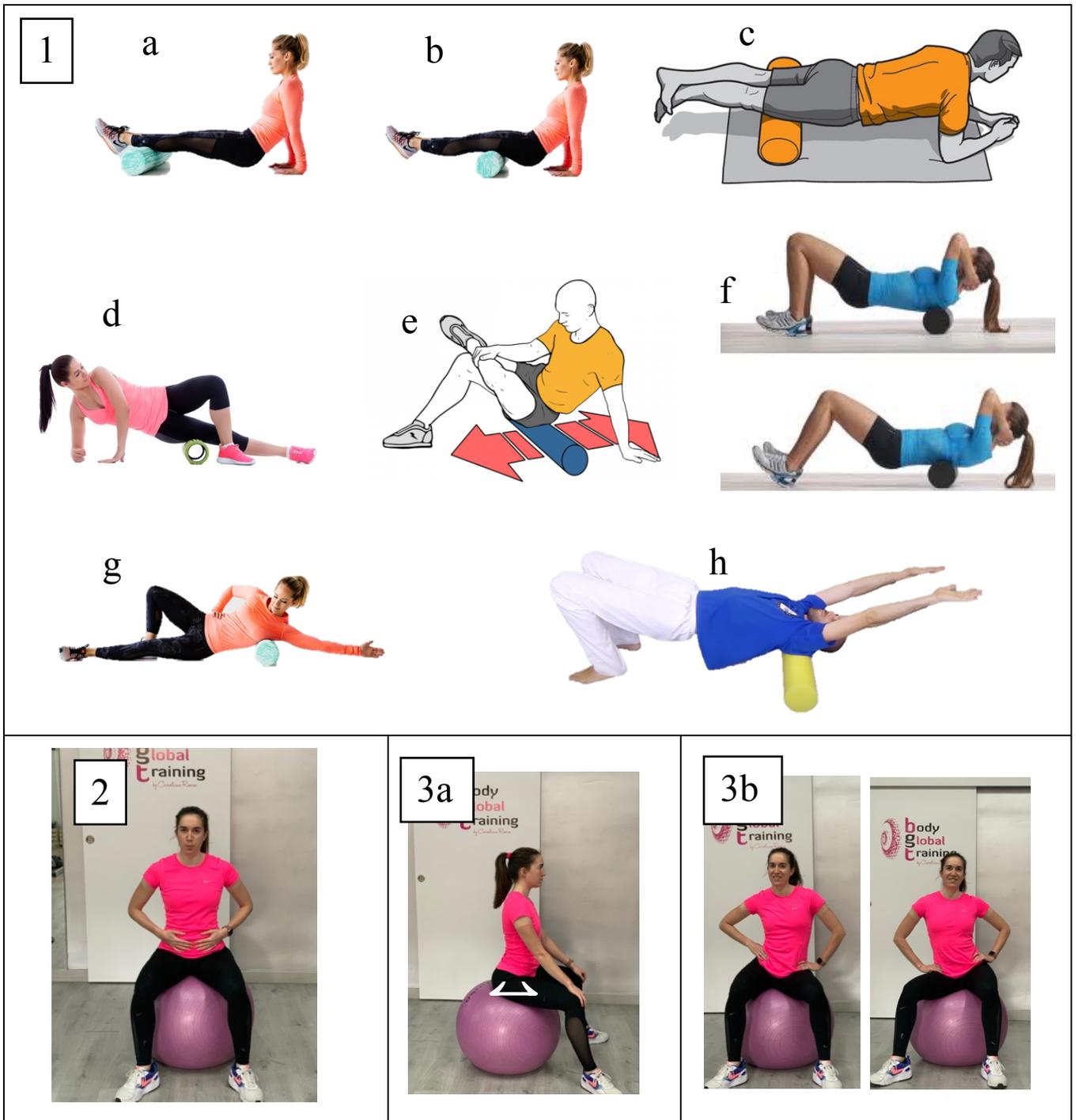
Entrenamiento concurrente del martes 9

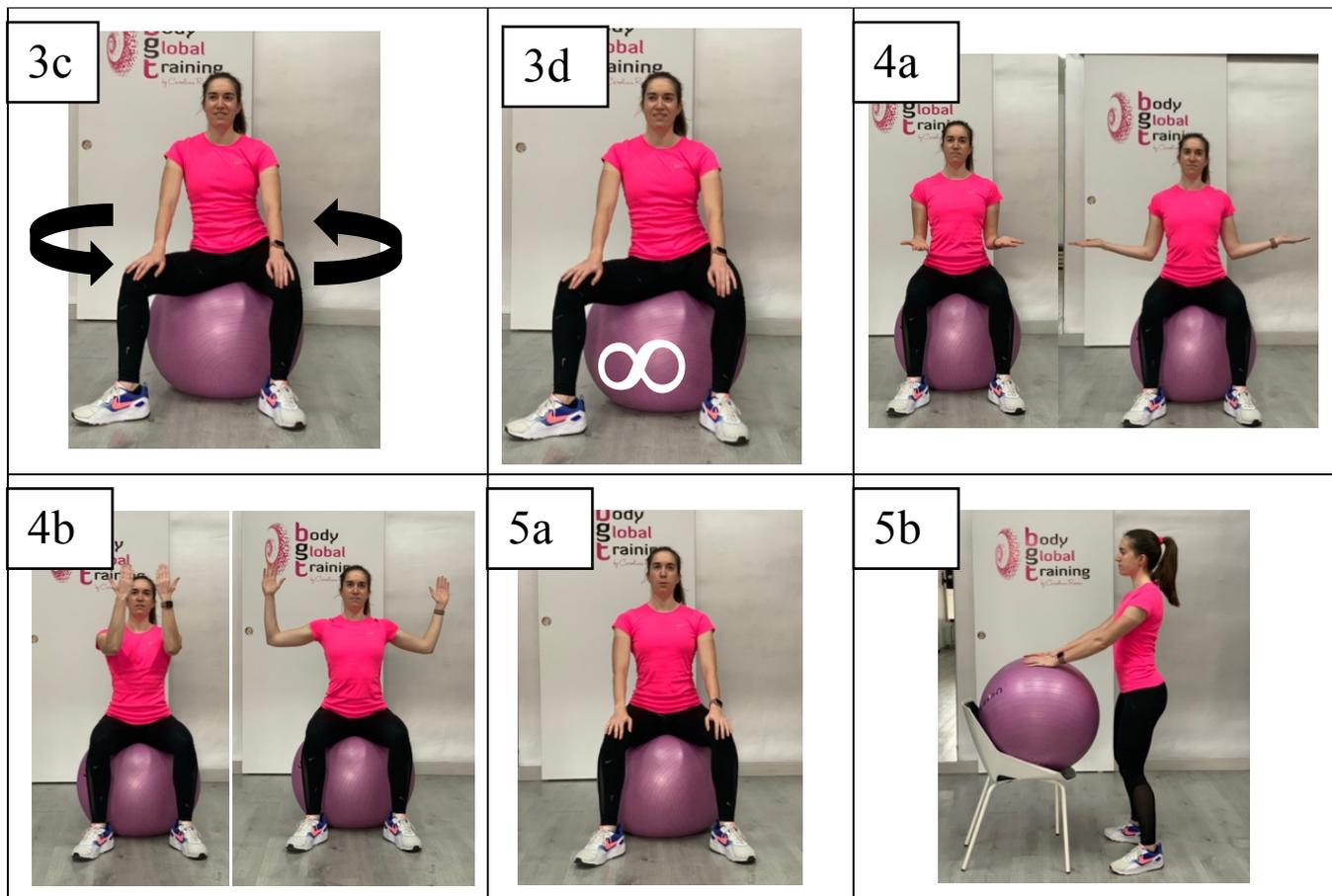
Como ya hemos explicado, el entrenamiento concurrente consiste en aunar ejercicios de fuerza y ejercicios de componente aeróbico en la misma sesión. Para ello vamos a hacer un entrenamiento con formato de circuito.

Calentamiento (10')

1. Liberación miofascial con foam roller. Dos pasadas por grupo muscular de abajo hacia arriba:
 - a. Gemelos-sóleo
 - b. Isquiotibiales
 - c. Cuádriceps
 - d. Tensor de la fascia lata
 - e. Glúteos
 - f. Dorsal ancho
 - g. Trapecio
2. Respiraciones torácico diafragmáticas con abrazo al bebé
3. Movilidad pélvica sobre fitball (10 repeticiones de cada)
 - a. Anteversión-retroversión
 - b. Basculación (lado-lado)
 - c. Círculos a un lado y otro
 - d. Infinito
4. Movilidad cintura escapular
 - a. No money
 - b. Rotación externa
5. Activación de suelo pélvico y transverso
 - a. Sentada sobre fitball presionando rodillas al exhalar
 - b. De pie, presionando fitball al exhalar

Tabla 4 - Representación gráfica de los ejercicios de calentamiento



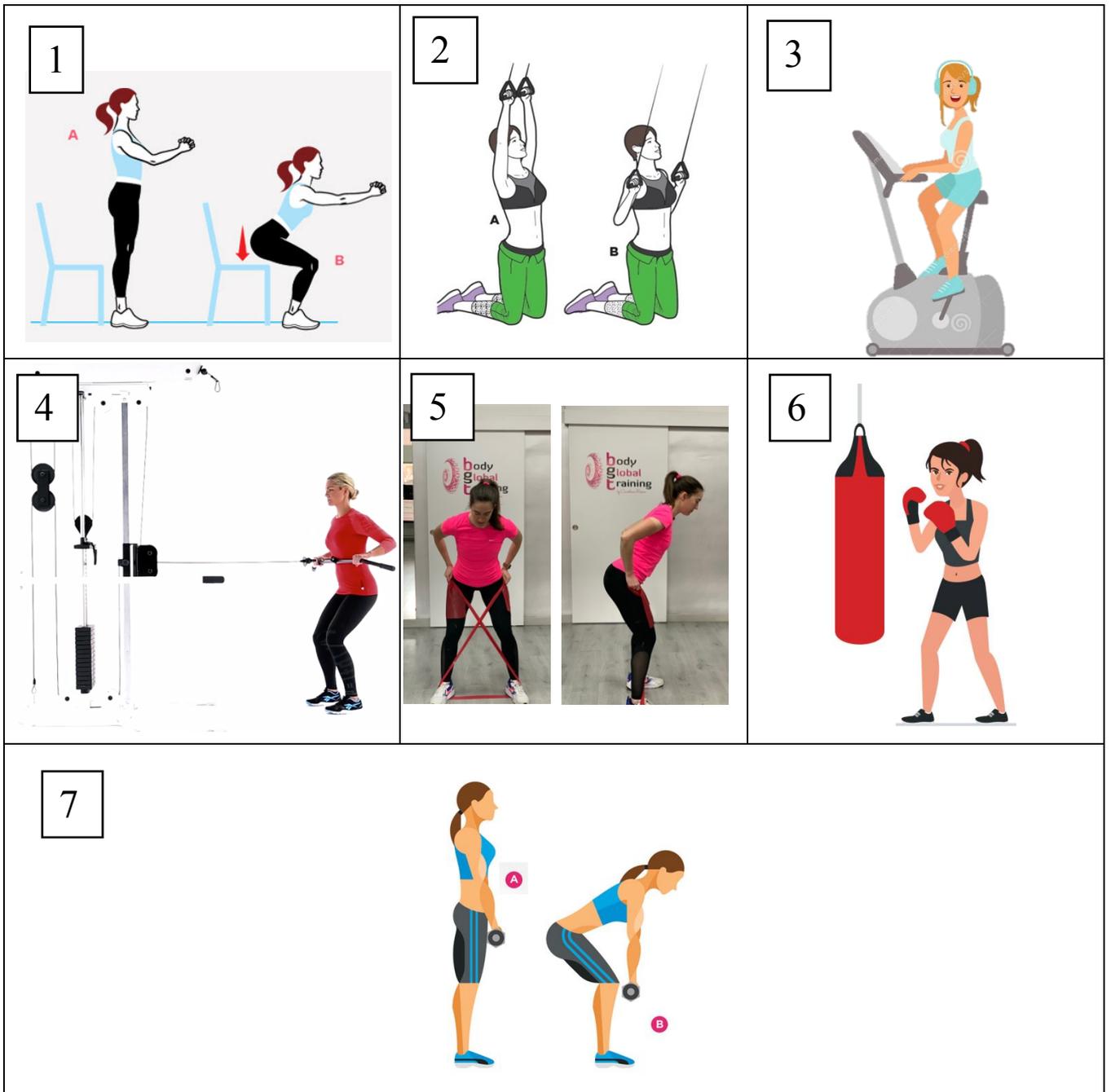


Parte principal (15')

Circuito concurrente: 2 vueltas al circuito con 30'' de trabajo y 30'' de descanso, con 1' de descanso entre vueltas.

1. Sentadilla con referencia (bajar hasta tocar el banco)
2. Tracción vertical con goma
3. Bicicleta estática
4. Tracción horizontal en polea
5. Monster walking
6. Golpeo rápido al saco de boxeo (golpes rápidos pero suaves, sin impacto)
7. Peso muerto con barra de 4kg

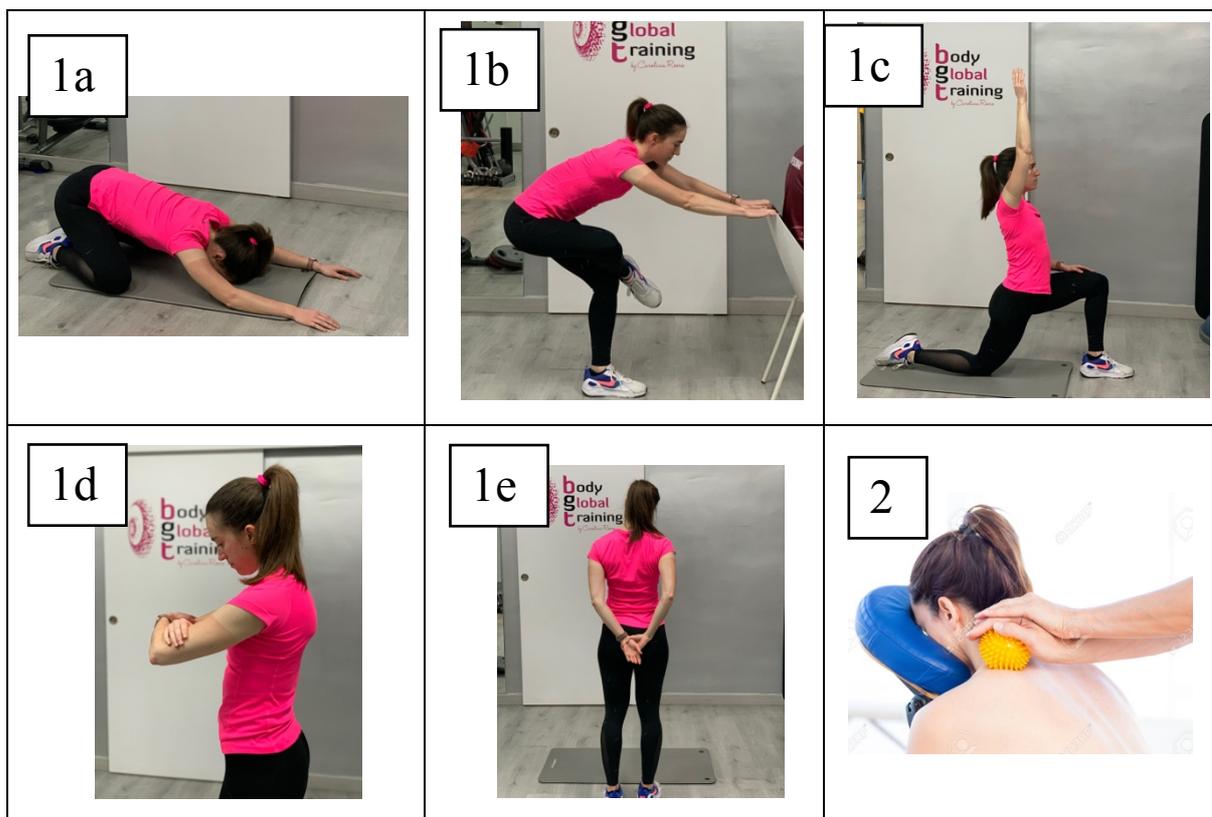
Tabla 5 - Representación gráfica de los ejercicios de la parte principal del martes 9



Vuelta a la calma (5')

1. Estiramientos (30" por zona):
 - a. Musculatura dorsal y lumbar
 - b. Glúteos
 - c. Flexores de cadera
 - d. Romboides y trapecio
 - e. Trapecio y musculatura del cuello
2. Masaje con pelota

Tabla 6 - Representación gráfica de la vuelta a la calma del martes 9



Entrenamiento concurrente viernes 12

Calentamiento (10')

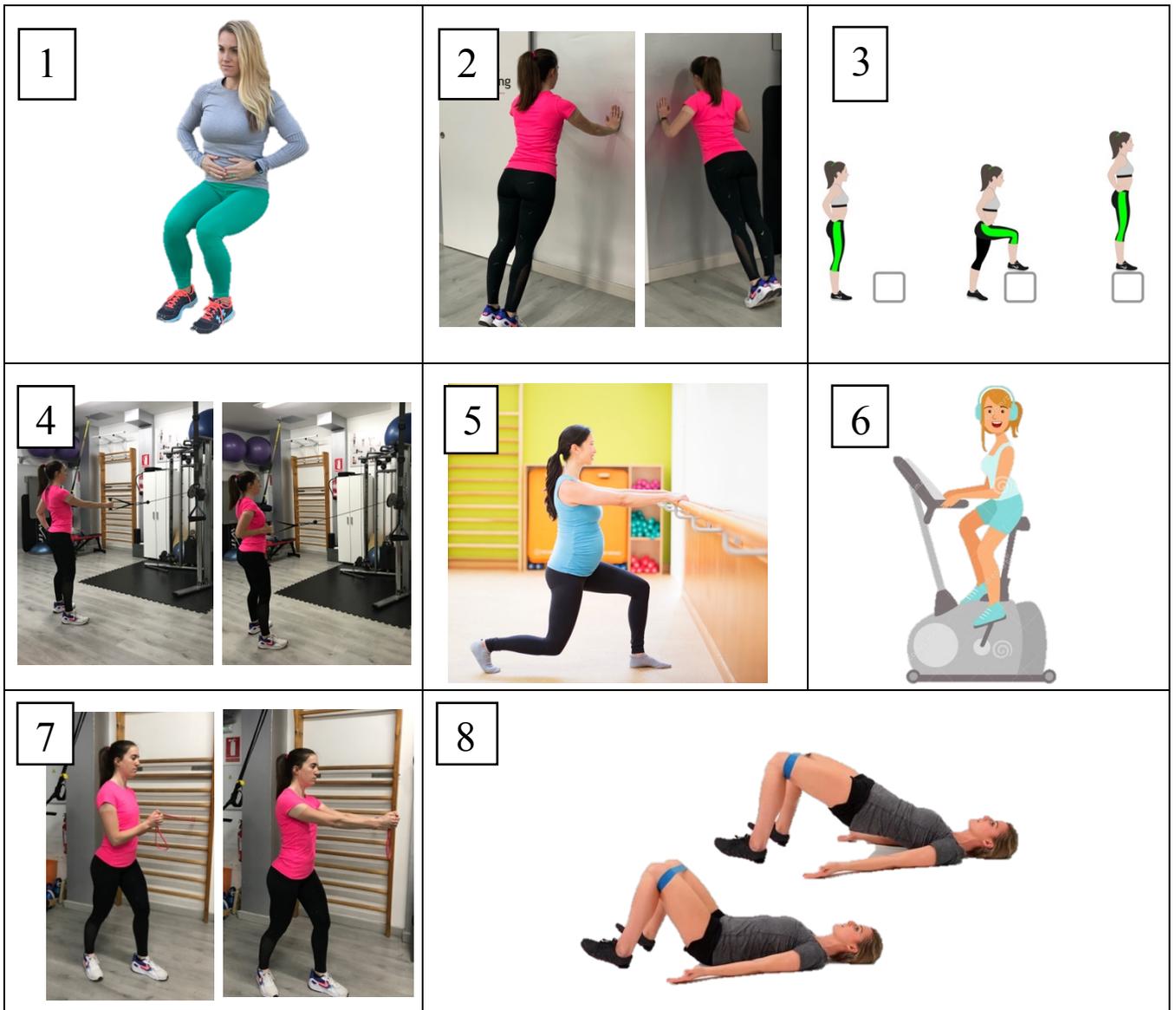
El calentamiento es igual que el del martes 9.

Parte principal (20')

Circuito concurrente: 2 vueltas al circuito con 35'' de trabajo y 30'' de descanso, con 2' de descanso entre vueltas.

1. Sentadilla isométrica sobre pared (en repeticiones de 10'')
2. Flexiones en pared
3. Subir y bajar al step
4. Tracción horizontal unilateral en polea (17'' con cada mano)
5. Zancada atrás con apoyo en espaldera
6. Bicicleta estática
7. Palloff press con goma
8. Puente de glúteos con goma sobre las rodillas (vigilar si se siente mal en posición supina, al ser el primer trimestre es muy poco probable)

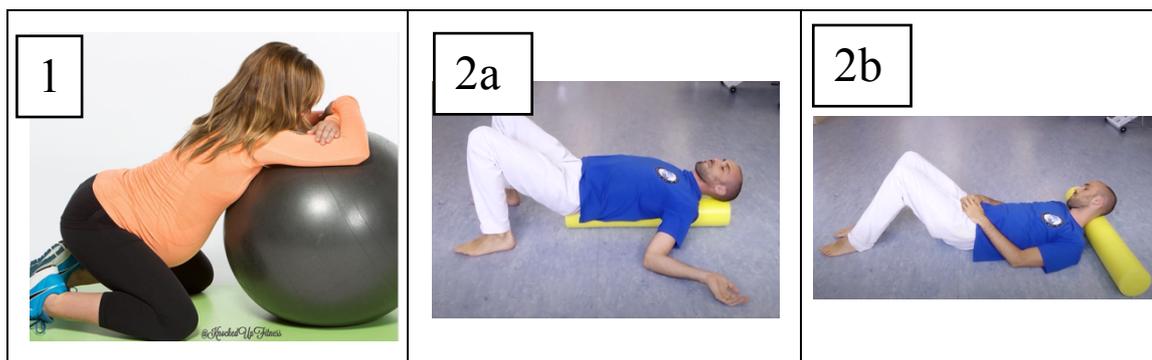
Tabla 7 - Representación gráfica de los ejercicios del viernes 12



Vuelta a la calma (5')

1. Relajación lumbar con fitball
2. Relajación con foam roller:
 - a. Apertura torácica con foam roller en vertical
 - b. Relajación cervical. Rotaciones suaves de un lado a otro para relajar la musculatura suboccipital.

Tabla 8 - Representación gráfica de la vuelta a la calma del viernes 12



Durante el calentamiento trabajaremos a una intensidad de 4 o menos, durante la parte principal trabajaremos a una intensidad de 4-5, reservando el 6 para momentos puntuales de la sesión, sin superar los 2-3 minutos a esta intensidad.

Las sesiones que hemos planificado sirven de guía para el entrenamiento, pero siempre estarán supeditadas a cómo se encuentre la mamá cada día. Si viene con algún dolor habrá que modificar los ejercicios o si viene más cansada puede que tengamos que reducir la intensidad o los tiempos de trabajo que habíamos previsto. La individualización del entrenamiento es uno de los aspectos fundamentales que nos define como profesionales del deporte y dependerá de nuestra capacidad para improvisar y adaptar el entrenamiento. En el mesociclo introductorio realizamos los ejercicios más básicos de forma aislada para aprenderlos bien y poder combinarlos más adelante. Por ejemplo, ahora aprendemos la sentadilla y la tracción horizontal con goma para más adelante poder realizar una sentadilla combinada con tracción horizontal.

Al estar empezando las sesiones son muy cortas y solo tenemos 15-20 minutos para la parte principal. Puede parecer que le dedicamos demasiado tiempo al calentamiento, pero es una parte fundamental del entrenamiento que siempre se va a mantener y la embarazada debe aprender a hacerlo bien. A medida que vaya mejorando la forma física de la cliente el tiempo de las sesiones aumentará y en se invertirá mayormente en la parte principal (llegando a durar hasta 40 minutos) incrementando el número de vueltas al circuito, el número de ejercicios y el número de repeticiones o tiempo de trabajo. Sin embargo, el tiempo del calentamiento y de la vuelta a la calma variarán poco.

Vuelta del trabajo dando un paseo

Al ser una persona muy sedentaria buscamos estrategias para aumentar su actividad física diaria de forma fácil atendiendo a sus rutinas, por eso le hemos pautado que un día vuelva andando del trabajo (considerando que va en transporte público y no vive lejos). Se trata de un paseo, con una RPE muy baja, para que se mueva más. Podríamos haberle recomendado que fuese o volviese andando del trabajo sin más, pero como no lo ha hecho nunca se lo hemos marcado como un entrenamiento más para que se sienta “obligada” a hacerlo. Esperamos que de esta forma vea que es un objetivo fácil de cumplir, que es agradable y que puede hacerlo más a menudo. Así también queremos evitar que con la

motivación inicial decida que lo va a hacer todos los días y luego lo deje. El objetivo es que con el tiempo esta conducta se convierta en un hábito y ya no sea una obligación.

Caminata por la naturaleza en pareja

Como los fines de semana le gusta desconectar de la ciudad y suele ir con su pareja al campo, le hemos pautado que dedique 20 minutos del tiempo que pasa allí a caminar a un ritmo intenso. Puede pasear todo lo que quiera, pero al menos 20 minutos deben tener una intensidad de 4-5 en la escala de Borg con el fin de mejorar su capacidad aeróbica. Para controlar la intensidad nuestra futura mamá llevará su pulsómetro y le pediremos que se mantenga entre un 50 y un 60% de la frecuencia cardíaca de reserva.

Evaluación del programa

Evaluación continua

Para evaluar el progreso de la futura mamá registraremos cada día los ejercicios realizados anotando la carga, el número de repeticiones o tiempo de ejecución y otras cuestiones que puedan ser relevantes como la RPE o alguna molestia. Para ello utilizaremos una planilla como la siguiente:

Nombre:			
Fecha:		Sesión nº:	
Valoración inicial (descanso, síntomas, molestias):			
Ejercicio	Carga	Reps	Observaciones

Ilustración 8 - Planilla de registro diario del entrenamiento

Evaluación final

Al finalizar el mesociclo realizaremos un resumen de los progresos en los criterios FITT-VP para evaluar cómo está progresando e informaremos a la embarazada.

Para evaluar si la ganancia de peso es adecuada y le pediremos a la futura mamá que nos informe cuando le pesen en las citas de seguimiento obstétrico (para no pesarla más de lo necesario y agobiarla) y compararemos si el peso se adecúa a la tasa de ganancia de peso recomendada por el Institute of Medicine de la Tabla 1.

Al finalizar el mesociclo introductorio realizaremos otra valoración funcional con los test que realizamos en la evaluación inicial para comprobar si los posibles acortamientos que hubiera han mejorado o se han solucionado y si ha mejorado el ROM de las articulaciones. Para ver si ha mejorado la activación de glúteo medio, erectores espinales u otros grupos musculares que pudieran presentar hipotonía, para comprobar si ha mejorado la postura,

la capacidad cardiorrespiratoria y la ejecución de los patrones básicos de movimiento (aunque esto ya lo habremos ido viendo a lo largo de las sesiones). Volveremos a tomar fotografías para poder evaluar objetivamente el progreso, ya que durante el entrenamiento habremos visto las mejoras, pero de esta forma tendremos un elemento tangible que también nos permitirá enseñárselas a la embarazada.

Desempeño y desarrollo profesional

Realizar este trabajo me ha permitido confirmar que el entrenamiento durante el embarazo es un ámbito apasionante porque nos permite mejorar la salud no solo de las madres, sino también de los futuros bebés y con mucho futuro, pues cada día aumenta la evidencia científica que demuestra no solo sus beneficios, sino también su necesidad.

Durante todo el grado únicamente se han dedicado dos horas lectivas al ámbito específico del ejercicio durante el embarazo y el posparto, en la asignatura de Actividad Física y Salud, lo cual es muy escaso y solo sirve como introducción a este campo.

Gracias a que realicé una formación básica de entrenamiento durante el embarazo y el posparto con Lidia Romero, a una breve estancia en la Clínica Physia de Diana Ubis, en Logroño, especializada en suelo pélvico y a las prácticas en Body Global Training pude conocer un poco más cómo se trabaja con la población de embarazadas, pero ha sido el tiempo dedicado a este TFG el que me ha permitido profundizar más en qué ocurre durante el embarazo y cómo se debe entrenar para favorecer el mejor desarrollo del mismo.

Sin embargo, este TFG es solo el inicio de un largo camino por aprender. Aún necesito aprender mucho más sobre el entrenamiento en embarazadas, especialmente durante la segunda etapa del embarazo y sobre el entrenamiento en el posparto. Para ello estoy pensando en hacer la formación avanzada de OWA (con Lidia Romero) y el Máster Propio en Entrenamiento Personal de la UGR. Este TFG podría servir como punto de partida para un TFM que desarrolle una planificación completa de entrenamiento durante el embarazo.

Como profesionales del ejercicio, los graduados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte somos los únicos cualificados para pautar la mejor dosis de ejercicio a cada embarazada, es decir, la que le permita obtener los mayores beneficios. Nuestra profesión aún no está asentada, por eso es necesario que defendamos nuestra valía y que trabajemos junto con otros profesionales de la salud como médicos, fisioterapeutas, matronas y nutricionistas para dar el mejor servicio posible, demostrar que somos necesarios y que nadie que no tenga nuestra formación puede hacer mejor nuestro trabajo.

Conclusiones

Entrenar a la población gestante requiere un profundo conocimiento anatómico y fisiológico del proceso del embarazo para poder comprender todos los cambios físicos y psicológicos a los que debe adaptarse la mujer en esta etapa tan especial de su vida.

Nuestro papel como profesionales de ciencias del deporte es ayudar a que esas adaptaciones se produzcan de la mejor manera posible. Esto implica que, a través del ejercicio, nuestro ámbito de actuación exclusivo, evitaremos que el embarazo interfiera con el normal desarrollo de la vida diaria de la mujer, haremos que esté preparada para un parto en movimiento y propiciaremos que tanto ella como su bebé ostenten la mejor salud posible en la actualidad y en el futuro.

El presente TFG es una propuesta para iniciar a una mujer embarazada y sedentaria en el entrenamiento. Es fundamental tener presente que el entrenamiento no es una receta que se puede aplicar a cualquier persona por igual. Todo plan de entrenamiento debe ir precedido de una entrevista y una valoración inicial para conocer las características y objetivos de la persona que vamos a entrenar. A partir de una entrevista bien realizada, el conocimiento obtenido a lo largo de los cuatro años del grado, el que obtendremos mediante formación especializada y la formación continua que mantendremos durante toda la vida es lo que nos permitirá tomar decisiones adecuadas y fundamentadas para pautar el mejor entrenamiento adaptado a las características únicas de cada mujer, en otras palabras, es lo que nos permitirá individualizar al máximo el entrenamiento.

Bibliografía

- ACOG. (2015). Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period Committee Opinion No. 650. *Obstetrics & Gynecology*, 126(6), e135–e142. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000001214>
- ACOG. (2019). Practice Bulletin: Gestational Hypertension and Preeclampsia. *Obstetrics & Gynecology*, 133(76), 168–186.
- ACOG Committee on Obstetric Practice. (2020a). *Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period: Summary*.
- ACOG Committee on Obstetric Practice. (2020b). *Physical activity and exercise during pregnancy and the Postpartum Period. ACOG Committee Opinonon*. <https://doi.org/10.3109/21679169.2013.861509>
- ACSM (American College of Sports Medicine). (2003). ACSM Current Comment, p. 2. Retrieved from <https://www.acsm.org/docs/current-comments/childhoodobesitytemp.pdf?sfvrsn=4>
- ACSM (American College of Sports Medicine). (2018). *2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report*. Washington, DC.
- Aedo-Muñoz, E., Arriagada Tarifeño, D., Torres Moreno, M. J., & Muñoz Adasme, M. F. (2018). Revisión sistemática de las alteraciones biomecánicas en mujeres embarazadas. *Revista Observatorio Del Deporte*, 4(January).
- Aguilera, J., Heredia, J., Peña, G., & Segarra, V. (2015). *Evaluación postural estática con cuadrícula* [Image]. Retrieved from <https://g-se.com/la-evaluacion-postural-estatica-epe-propuesta-de-valoracion-bp-b57cfb26dadaba>
- Aragónés, E. A., Merino, B. M., Esteban, P. C., Luciano, A. G., Santacilia, I. Z., Claramonte, M. T., ... Muñoz, M. B. (2015). Actividad física para la salud y reducción del sedentarismo. Recomendaciones para la población. *Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad*, 1–28. Retrieved from <http://publicacionesoficiales.boe.es/>
- Barakat, R., Franco, E., Perales, M., López, C., & Mottola, M. F. (2018). Exercise during pregnancy is associated with a shorter duration of labor. A randomized clinical trial. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*, 224, 33–40. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2018.03.009>
- Barakat, R., Pelaez, M., Cordero, Y., Perales, M., Lopez, C., Coteron, J., & Mottola, M. F. (2016). Exercise during pregnancy protects against hypertension and macrosomia: Randomized clinical trial. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 214(5), 649.e1-649.e8. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2015.11.039>
- Barakat, R., Perales, M., Garatachea, N., Ruiz, J. R., & Lucia, A. (2015). Exercise during pregnancy. A narrative review asking: What do we know? *British Journal of Sports Medicine*, 49(21), 1377–1381. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094756>
- Bauer, I., Hartkopf, J., Kullmann, S., Schleger, F., Hallschmid, M., Fröhlich, J. P., ... Preissl, H. (2020). Spotlight on the fetus : how physical activity during pregnancy influences fetal health : a narrative review. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 6(1), 1–12. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000658>
- Bauer, K. (2016). Hematologic Changes in Pregnancy Plasma Volume. *Up to Date*, (August), 1–27. <https://doi.org/10.1002/9781444328332.ch1>
- Benjamin, D. R., van de Water, A. T. M., & Peiris, C. L. (2014). Effects of exercise on diastasis of the rectus abdominis muscle in the antenatal and postnatal periods: A systematic review. *Physiotherapy (United Kingdom)*, 100(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2013.08.005>
- Bø, K., Artal, R., Barakat, R., Brown, W., Davies, G. A. L., Dooley, M., ... Khan, K. M.

- (2016). Exercise and pregnancy in recreational and elite athletes: 2016 evidence summary from the IOC expert group meeting, Lausanne. Part 1-exercise in women planning pregnancy and those who are pregnant. *British Journal of Sports Medicine*, 50(10), 571–589. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096218>
- Bø, K., Artal, R., Barakat, R., Brown, W., Dooley, M., Evenson, K. R., ... Davies, G. A. L. (2016). Exercise and pregnancy in recreational and elite athletes: 2016 evidence summary from the IOC expert group meeting, Lausanne. Part 2 - The effect of exercise on the fetus, labour and birth. *British Journal of Sports Medicine*, 50(21), 1297–1305. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096810>
- Bombí, I. (2019). Definición de parto. Recuperado 14 abril 2020, de <https://www.salud.mapfre.es/salud-familiar/mujer/el-parto/definicion-de-parto/>
- Brickwood, K. J., Watson, G., O'Brien, J., & Williams, A. D. (2019). Consumer-based wearable activity trackers increase physical activity participation: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 21(4). <https://doi.org/10.2196/11819>
- Bueno Montero, E. (2013). La verticalidad durante el trabajo de parto: una revisión de evidencias. *Paraninfo Digital*, 83(1), 1–11. Retrieved from <http://www.index-f.com/para/n19/076d.php%0APARANINFO>
- Carrillo G, K., & Sanguinetti M, A. (2013). Anatomía del piso pélvico. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 24(2), 185–189. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(13\)70148-2](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(13)70148-2)
- Charkamyani, F., Hosseinkhani, A., Neisani Samani, L., & Khedmat, L. (2019). Reducing the Adverse Maternal and Fetal Outcomes in IVF Women by Exercise Interventions During Pregnancy. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 90(4), 589–599. <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1639601>
- Chiarello, C. M., Falzone, L. A., McCaslin, K. E., Patel, M. N., & Ulery, K. R. (2005). The Effects of an Exercise Program on Diastasis Recti Abdominis in Pregnant Women. *Journal of Women's Health Physical Therapy*, 29(1). Retrieved from https://journals.lww.com/jwhpt/Fulltext/2005/29010/The_Effects_of_an_Exercise_Program_on_Diastasis.3.aspx
- Clínica Universidad de Navarra. (2020). Diccionario médico de la Clínica Universidad de Navarra. Recuperado el 2 abril 2020, de <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/capacidad-residual-funcional>
- Cohen, D. (2013). Prolapso Genital Femenino : Female Pelvic Organ Prolapse : What You Should Know. *Revista Médica Clínica de Condes*, 24(2), 202–209. <https://doi.org/10.14359/6629>
- Contreras Vargas, V. (10 de octubre, 2009). *Músculos de la pelvis*. [Diapositiva de SlideShare]. Recuperado de https://es.slideshare.net/vicman2656/musculos-de-la-pelvis?from_action=save
- CSEP. (2015). PARmed-X FOR PREGNANCY. Physical Activity Readiness Medical Examination, 1–4.
- Dipietro, L., Evenson, K. R., Bloodgood, B., Sprow, K., Troiano, R. P., Piercy, K. L., ... Powell, K. E. (2019). Benefits of Physical Activity during Pregnancy and Postpartum: An Umbrella Review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), 1292–1302. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001941>
- Do, N. C., Vestgaard, M., Ásbjörnsdóttir, B., Nichum, V. L., Ringholm, L., Andersen, L. L. T., ... Mathiesen, E. R. (2019). Physical activity, sedentary behavior and development of preeclampsia in women with preexisting diabetes. *Acta Diabetologica*. <https://doi.org/10.1007/s00592-019-01459-7>

- Epomedicine.com. (2016). *Trendelenburg test or sign* [Imagen]. Recuperado de <https://epomedicine.com/wp-content/uploads/2014/06/Trendelenburg-sign-test.jpg>
- Eva Fertility Clinics. (2015). Posturas en el parto. Recuperado 22 abril 2020, de <https://www.evafertilityclinics.es/novedades-embarazo/posturas-en-el-parto/>
- Farrar, D. (2016). Hyperglycemia in pregnancy: Prevalence, impact, and management challenges. *International Journal of Women's Health*, 8, 519–527. <https://doi.org/10.2147/IJWH.S102117>
- Fernandes, L., Santos, M., Bernardes, B., Souza, V., Carvalho, E., & Resende, A. P. (2014). Does Diastasis Recti Abdominis Influence Pelvic Floor Muscle Function During Pregnancy? *Neurourology and Urodynamics*, 2–3.
- Fernández Alba, J. J., Paublete Herrera, M. del C., González Macías, M. del C., Carral San Laureano, F., Carnicer Fuentes, C., Vilar Sánchez, Á., ... Moreno Corral, L. J. (2016). Sobrepeso y obesidad maternos como factores de riesgo independientes para que el parto finalice en cesárea. *Nutrición Hospitalaria*, 33(6), 1324–1329. <https://doi.org/10.20960/nh.778>
- Ferrer, E. (Coord). (2018). *Salud y deporte en femenino*. Retrieved from <http://faros.hsjdbcn.org/>
- García, E. (2017). Cambios durante el embarazo: sistema digestivo y urinario. Recuperado 17 mayo 2020, de <https://www.mamifit.es/es/cambios-embarazo-sistema-digestivo-y-urinario/>
- Garshasbi, A., & Faghih Zadeh, S. (2005). The effect of exercise on the intensity of low back pain in pregnant women. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*, 88(3), 271–275. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2004.12.001>
- Gillen-goldstein, J., & Lockwood, C. J. (2015). Respiratory tract changes during pregnancy. *UpToDate*, 1–7.
- Gjestland, K., Bø, K., Owe, K. M., & Eberhard-Gran, M. (2013). Do pregnant women follow exercise guidelines? Prevalence data among 3482 women, and prediction of low-back pain, pelvic girdle pain and depression. *British Journal of Sports Medicine*, 47(8), 515–520. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091344>
- Gómez López, A. (2016). Parto y movimiento: las mejores posturas para dar a luz. Recuperado 20 abril 2020, de <https://www.ensuelofirme.com/parto-y-movimiento-las-mejores-posturas-para-dar-luz/>
- Gramage, L., Asins, A., Álvarez, S., & Alonso, M. (2015). Obesidad en la edad reproductiva y embarazo. Revisión bibliográfica. *Matronas Hoy*, 3(1), 32–39.
- Guariguata, L., Linnenkamp, U., Beagley, J., Whiting, D. R., & Cho, N. H. (2014). Global estimates of the prevalence of hyperglycaemia in pregnancy. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 103(2), 176–185. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.11.003>
- Harris, J. E., Baer, L. A., & Stanford, K. I. (2018). Maternal Exercise Improves the Metabolic Health of Adult Offspring. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 29(3), 164–177. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2018.01.003>
- Harrison, C., Brown, W., Hayman, M., Moran, L., & Redman, L. (2016). The role of Physical Activity in Preconception, Pregnancy and Postpartum Health.pdf. *Seminars in Reproductive Medicine*, 34(2), 28–37.
- Hjalgrim, L. L., Westergaard, T., Rostgaard, K., Schmiegelow, K., Melbye, M., Hjalgrim, H., & Engels, E. A. (2003). Birth weight as a risk factor for childhood leukemia: A meta-analysis of 18 epidemiologic studies. *American Journal of Epidemiology*, 158(8), 724–735. <https://doi.org/10.1093/aje/kwg210>
- Hoirisch-Clapauch, S., & Benchimol-Barbosa, P. R. (2011). Markers of insulin resistance and sedentary lifestyle are predictors of preeclampsia in women with adverse

- obstetric results. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 44(12), 1285–1290. <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2011007500139>
- IDF (International Diabetes Federation). (2019). *Atlas de la diabetes de la FID: novena edición 2019.pdf*.
- Instituto Nacional de Estadística. (2020). INEbase / Demografía y población Recuperado 6 abril 2020, de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177003&menu=ultiDatos&idp=1254735573002
- IOM (Institute of Medicine), & NRC (National Research Council). (2009). *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.1111/j.1552-6909.1986.tb01420.x>
- Junquera, M. (2018). ¿Qué son los Volúmenes pulmonares? Recuperado 1 abril 2020, de <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/que-son-los-volumenes-pulmonares>
- Lawrence, A., Lewis, L., Hofmeyr, G., & Styles, C. (2013). Maternal positions and mobility during first stage labour (Cochrane Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (10). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003934.pub4>. www.cochranelibrary.com
- Lee, C., Huang, Y., Wen, F., Lin, C., Chi, L., & Chang, C. (2020). Effectiveness of individual face-to-face exercise counselling in changing exercise behaviours to relieve symptom distress in pregnant women. *International Journal of Nursing Practice*. <https://doi.org/10.1111/ijn.12837>
- Liddle, S. D., & Pennick, V. (2015). Interventions for preventing and treating low-back and pelvic pain during pregnancy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9), 1–36. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001139.pub4>
- Marins, J. C. B., Marins, N. M. O., & Fernándezb, M. D. (2010). Aplicaciones de la frecuencia cardiaca máxima en la evaluación y prescripción de ejercicio. *Apunts Medicina de l'Esport*, 45(168), 251–258. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2010.04.003>
- Marques, J., Botelho, S., Pereira, L. C., Lanza, A. H., Amorim, C. F., Palma, P., & Riccetto, C. (2013). Pelvic floor muscle training program increases muscular contractility during first pregnancy and postpartum: Electromyographic study. *Neurourology and Urodynamics*, 32(7), 998–1003. <https://doi.org/10.1002/nau.22346>
- Mata, F., Chulvi, I., Roig, J., Heredia, J. R., Isidro, F., Benítez Sillero, J. D., & Guillén del Castillo, M. (2010). Prescripción del ejercicio físico durante el embarazo. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, 2(3), 68–79. <https://doi.org/10.36104/amc.2018.1400>
- Mayo Clinic. (2018). Episiotomy: When it's needed, when it's not. Recuperado 16 abril 2020, de <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/labor-and-delivery/in-depth/episiotomy/art-20047282>
- Meher, S., & Duley, L. (2006). Exercise or other physical activity for preventing pre-eclampsia and its complications: review. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005942>. www.cochranelibrary.com
- Mendinueta, A., Esnal, H., Arrieta, H., Arrue, M., Urbieta, N., Ubillos, I., ... Ibarlueza, J. (2020). What accounts for physical activity during pregnancy? A study on the sociodemographic predictors of self-reported and objectively assessed physical activity during the 1st and 2nd trimesters of pregnancy.pdf. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072517>

- Mørkved, S., & Bø, K. (2014). Effect of pelvic floor muscle training during pregnancy and after childbirth on prevention and treatment of urinary incontinence: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, *48*(4), 299–310. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091758>
- Mota, P., Gil Pascoal, A., & Bo, K. (2015). Diastasis Recti Abdominis in Pregnancy and Postpartum Period. Risk Factors, Functional Implications and Resolution. *Current Women's Health Reviews*, *11*(1), 59–67.
- Mottola, M. F., Davenport, M. H., Ruchat, S. M., Davies, G. A., Poitras, V., Gray, C., ... Zehr, L. (2018). Canadian Guideline for Physical Activity throughout Pregnancy. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, *40*(11), 1528–1537. <https://doi.org/10.1016/j.jogc.2018.07.001>
- Nascimento, S. L., Surita, F. G., Godoy, A. C., Kasawara, K. T., & Morais, S. S. (2015). Physical activity patterns and factors related to exercise during pregnancy: A cross sectional study. *PLoS ONE*, *10*(6), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0128953>
- O'Neill, M. E., Cooper, K. A., Mills, C. M., Boyce, E. S., & Hunyor, S. N. (1992). Accuracy of Borg's ratings of perceived exertion in the prediction of heart rates during pregnancy. *British Journal of Sports Medicine*, *26*(2), 121–124. <https://doi.org/10.1136/bjism.26.2.121>
- Ocón, O., & Romero, L. (2018). Capítulo 9 Embarazo y ejercicio físico. In *Salud y deporte en femenino. La importancia de mantenerse activa desde la infancia*. (pp. 183–214). Retrieved from <http://faros.hsjdbcn.org/>
- Office on Women's Health. (2020). Parto y nacimiento. Recuperado 14 abril 2020, de <https://espanol.womenshealth.gov/pregnancy/childbirth-and-beyond/labor-and-birth>
- Office on Women's Health. (2020). Prolapso del órgano pélvico. Recuperado 15 abril 2020, de <https://espanol.womenshealth.gov/a-z-topics/pelvic-organ-prolapse>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). OMS | Mortalidad materna. Recuperado 8 abril 2020, de https://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/maternal/maternal_perinatal/es/
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Diabetes. Recuperado 8 abril 2020, de https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1
- Pereira, L. C., Botelho, S., Marques, J., Amorim, C. F., Lanza, A. H., Palma, P., & Ricetto, C. (2013). Are transversus abdominis/oblique internal and pelvic floor muscles coactivated during pregnancy and postpartum? *Neurourology and Urodynamics*, *32*(5), 416–419. <https://doi.org/10.1002/nau.22315>
- Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2018). Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report, Part H. Appendices, Appendix H-1. Glossary of Terms, 1–12. Retrieved from https://health.gov/paguidelines/second-edition/report/pdf/19_H_Appendix_1_Glossary_of_Terms.pdf
https://health.gov/paguidelines/second-edition/report/pdf/06_E_Systematic_Review_Literature_Search_Methodology.pdf
- Rajendram, R., Preedy, V. R., & Patel, V. B. (2018). *Nutrition and Diet in Maternal Diabetes: an Evidence-Based Approach*. *Nutrition and Diet in Maternal Diabetes*. Humana Press. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-56440-1>
- Rankin, J. (2002). *Effects of Antenatal Exercise on Psychological Well-being, Pregnancy and Birth Outcome*. London: Whurr Publishers.
- Reyes, L. M., & Davenport, M. H. (2018). Exercise as a therapeutic intervention to

- optimize fetal weight. *Pharmacological Research*, 132(April), 160–167. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2018.04.016>
- Rodríguez Blanque, R., Sánchez García, J., Menor Rodríguez, M., Nuñez Negrillo, A., Sánchez López, A., & Aguilar Cordero, M. (2018). Tasa de episiotomía en mujeres activas durante el embarazo. *Journal of Negative and No Positive Results: JONNPR*, 3(3), 181–189. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.2239>
- Romero Gallardo, L. (2020) Certificación básica de entrenamiento durante el embarazo y tras el parto. Apuntes de clase.
- Romero Gallardo, L. (14 de enero de 2020). El podcast de OWA: running y embarazo [Audio podcast]. Recuperado de: <https://www.owacademy.com/post/podcast-owa-running-y-embarazo>
- Romero Gallardo, L. (2019). Entrenamiento y embarazo: línea alba. Recuperado 17 abril 2020, de <https://www.owacademy.com/post/entrenamiento-y-embarazo-linea-alba>
- Romero Gallardo, L. (2020). Sínfisis púbica y entrenamiento. Recuperado 1 mayo 2020, de <https://www.owacademy.com/post/s%C3%ADnfisis-pubica>
- Rozas García, M. (2002). Distocia de hombros: implicación de la matrona. *Matronas Prof*, 25–32.
- Ruchat, S. M., Davenport, M. H., Giroux, I., Hillier, M., Batada, A., Sopper, M. M., ... Mottola, M. (2012). Walking program of low or vigorous intensity during pregnancy confers an aerobic benefit. *International Journal of Sports Medicine*, 33(8), 661–666. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1304635>
- Sabino, J., & Grauer, J. N. (2008). Pregnancy and low back pain. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 1(2), 137–141. <https://doi.org/10.1007/s12178-008-9021-8>
- Santos-rocha, R. (2019). *Exercise and Sporting Activity During Pregnancy. Exercise and Sporting Activity During Pregnancy*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-91032-1>
- Smith, K. M., & Ziel, E. (2017). Special Populations: Training the Pregnant Client. *Strength and Conditioning Journal*, 39(4), 49–54. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000316>
- Steer, P. J. (2018). Electronic fetal monitoring is more important than freedom of maternal position in labour: FOR: Position in labour is important but EFM can be vital. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 125(7), 893. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.15023>
- Wagnild, J. M., & Pollard, T. M. (2020). “Sit Yourself Down”: Women’s Experiences of Negotiating Physical Activity During Pregnancy. *Qualitative Health Research*. <https://doi.org/10.1177/1049732320909103>
- WHO (World Health Organization). (2016). *Global Report on Diabetes*. Retrieved from http://www.who.int/about/licensing/copyright_form/index.html%0Ahttps://apps.who.int/iris/handle/10665/204871%0Ahttp://www.who.int/about/licensing/
- Yan, C. F., Hung, Y. C., Gau, M. L., & Lin, K. C. (2014). Effects of a stability ball exercise programme on low back pain and daily life interference during pregnancy. *Midwifery*, 30(4), 412–419. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2013.04.011>
- Ziel, E., & Smith, K. M. (2017). Guidelines and Practical Tips for Training the Prenatal Client. *Strength and Conditioning Journal*, 39(4), 55–63. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000320>
- Zuheros Montes, J. D., De la Torre González, A. J., Nieto Espinar, Y., Zuheros Montes, M. C., Díez del Castillo, N., Campos Serrano, A., ... Arjona Berral, J. E. (2017). Influencia de la obesidad en el tipo de parto en pacientes con inducción del parto a término sin patología obstétrica relevante.pdf. *Progresos de Obstetricia y*

Ginecología, 60(6), 560–565.

Anexo 1 – Escala de Borg modificada

ESCALA DE BORG MODIFICADA	
0	REPOSO
1	MUY SUAVE
2	SUAVE
3	ESFUERZO MODERADO
4	ALGO DURO
5	BASTANTE DURO
6	DURO
7	MUY DURO
8	MUY DURO
9	MUY, MUY DURO
10	MÁXIMO

Anexo 2 – Entrevista inicial embarazo OWA

ENTREVISTA INICIAL EMBARAZO OWA

1

DATOS PERSONALES

A rellenar encima de los epígrafes y dentro de los rectángulos

NOMBRE Y APELLIDOS

TELÉFONO

DIRECCIÓN

FECHA DE NACIMIENTO. EDAD

¿PROFESIÓN SEDENTARIA O ACTIVA? SE DENOMINARÍA ACTIVA O SEDENTARIA?

DISPONIBILIDAD DE ENTRENAMIENTO. GRUPO ASIGNADO

PREGUNTAS GENERALES

- 1.- ¿Semanas de gestación actuales/fecha probable de parto? _____
- 2.- ¿Es el primer embarazo? **SÍ NO**
 - 2a.- ¿Cuántos embarazo has tenido más? _____
 - 2b.- ¿Qué edad tienen tus otros hijos? _____
 - 2b.- ¿Qué tipo de parto tuviste? _____
- 3.- ¿Te ha indicado el ginecólogo reposo por algún motivo? **SÍ NO**
 - 3a.- ¿Por cuál? _____
- 4.- ¿Has tenido o tienes alguna diástasis de rectos de anteriores embarazos? **SÍ NO**
- 5.- ¿Algún/a operación, dolor crónico, desajuste musculoesquelético (escoliosis, lordosis...) o lesión de cualquier tipo que deba saber como entrenador@?
 - a) Hernia umbilical b) Prolapso pélvico ¿De qué? ¿De qué grado? c) ¿Alguna otra lesión pélvica? d) Incontinencia Urinaria ¿Cómo es? De esfuerzo, de urgencia....
- 6.- En el pasado has tenido...
 - a) Aborto voluntario o involuntario en un embarazo anterior? **SÍ NO**
 - b) Si fue involuntario, ¿por qué motivo? _____
- 7.- ¿Alguna complicación en el embarazo actual? _____

Romero-Gallardo, Lidia (2018). Entrevista Inicial Embarazo OWA



ENTREVISTA INICIAL EMBARAZO OWA

2

PREGUNTAS SOBRE EL EMBARAZO ACTUAL

- 1.- ¿Has tenido en algún momento:
- | | SÍ | NO |
|--|-----------------------|-----------------------|
| a) Demasiado cansancio? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| b) Manchado o Sangrado vaginal? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| c) Mareos o pérdidas de equilibrio? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| d) Dolor abdominal? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| e) Hinchazón repentino en manos pies o cara? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| f) Dolores de cabeza persistentes? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| g) Rojez, dolor, hinchazón o dolor en las pantorrillas? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| h) Si siente ya a su bebé, ¿Alguna ausencia de movimiento fetal? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| i) ¿Cuánto peso lleva ganado durante el embarazo? _____ | | |
| j) Disfunción de la sínfisis del pubis?. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| k) Dolor en zona sacro ilíaca? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| l) Dolor en zona lumbar? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| m) Diabetes gestacional? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| n) Enfermedad cardiovascular? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ñ) Enfermedad pulmonar? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

2.- ¿Cómo son sus hábitos de sueño?

- a) Horas de sueño:
b) Calidad de las mismas:

3.- ¿Cómo son sus hábitos alimentarios?

ENTREVISTA INICIAL EMBARAZO OWA

3

HISTORIAL ACTIVO Y DEPORTIVO

1.- Nómbrame las actividades físicas/deportivas, la frecuencia semanal, intensidad y tiempo/volumen diario que ha realizado durante el mes anterior :

TIPO DE ACTIVIDAD	FRECUENCIA	INTENSIDAD (baja, media, alta)	TIEMPO VOLUMEN

2.- En tu día a día (trabajo/casa) :

SÍ NO

a) ¿Levantas pesos pesados?

b) ¿Caminas para ir al trabajo o desplazamientos cotidianos?

c) ¿Pasas muchas horas sentada?

d) ¿Eres fumadora?

3.- ¿Con anterioridad a este mes anterior, has realizado algún entrenamiento o práctica deportiva? ¿Cuál?

CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS

Según CSEP (2018)

	SÍ	NO		SÍ	NO
• Ruptura de membranas:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	• Restricción de crecimiento uterina:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Riesgo de parto prematuro:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	• Embarazo múltiple (trillizos):	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Sangrado persistente inexplicado:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	• Diabetes tipo I descontrolada:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Placenta Previa después de la semana 28:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	• Hipertensión descontrolada:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Preeclampsia:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	• Enfermedad tiroidea descontrolada:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Incompetencia del cuello uterino:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	• Enfermedad sistémica, cardiovascular o respiratoria severa:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Romero-Gallardo, Lidia (2018). Entrevista Inicial Embarazo OWA



ENTREVISTA INICIAL EMBARAZO OWA

4

CONTRAINDICACIONES RELATIVAS

Según CSEP (2018)

	SÍ	NO
• Abortos permanentes previos recurrentes:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Hipertensión Gestacional:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Historial de partos prematuros:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Enfermedad cardiovascular o respiratoria:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Anemia sintomática:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Malnutrición:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Desórdenes alimentarios:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Embarazo gemelar después de la semana 28:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• ¿Alguna enfermedad importante que deba saber?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• ¿Cuál?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

C. ABSOLUTAS: Ninguna actividad extenuante. Sí se recomiendan actividades de la vida diaria.
C. RELATIVAS: Se ha de discutir junto con el sanitario las contraindicaciones y el tipo e intensidad de actividad

A RELLENAR POR LA EMBARAZADA

Yo, _____, he proporcionado toda la información veraz hasta mi conocimiento, cuando he sido evaluada e informada de todas las contraindicaciones absolutas y relativas respecto al entrenamiento. Entiendo que la práctica de entrenamiento bien pautada, en la intensidad óptima y en su dosis adecuada no conlleva ningún riesgo. Además a rasgos generales mi ginecólogo no me ha indicado que no deba practicar la misma.

Nota Informativa:

Este documento es resultado de una revisión bibliográfica libre y con carácter práctico cuya propiedad intelectual es de Lidia Romero. Su fin, es el uso de entrenadores personales (Lic. en CCAFyD), técnicos deportivos (TSAFAD) y otros profesionales sanitarios que trabajen con esta población. A pesar de ser un documento no publicado en un ámbito científico, se trata de un documento riguroso, teniendo como base las siguientes fuentes. :

BIBLIOGRAFÍA:

- * Mottola MF, Davenport MH, Ruchat S-M, et al. (2018): 2019 Canadian guideline for physical activity throughout pregnancy Br J Sports Med 2018;52:1339–1346.
- * CSEP (2015): Parmed-X for Pregnancy. Canadian Society for Exercise Physiology
- * ACOG (2015): Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period. Comm Opin.(650):268-273.

Romero-Gallardo, Lidia (2018). Entrevista Inicial Embarazo OWA



Anexo 3 – Cuestionario PARmed-X para embarazo



PARmed-X PARA embarazo Adaptación al español.

PARmed-X para embarazo es una guía-cuestionario de seguridad previa a la iniciación de Actividad Física en el embarazo.

Las mujeres que estén en un buen estado de salud sin complicaciones propias del embarazo pueden integrar sin problema la Actividad Física dentro de su vida cotidiana así como participar en diferentes sesiones, ya sean específicas o no (dependiendo de otros aspectos). Los beneficios para la futura madre son muchos, destacando la mejora cardiovascular y muscular, control de peso o la facilitación en los cambios biomecánicos y fisiológicos propios del embarazo. Además, la práctica regular de ejercicio ayudará a prevenir la intolerancia gestacional a la glucosa o la hipertensión inducida.

La seguridad en el ejercicio prenatal dependerá de un adecuado nivel de la reserva fisiológica materno-fetal. El test PARmed-X para el embarazo consta de un cuestionario de seguridad así como unas pautas generales de prescripción del entrenamiento utilizadas tanto para evaluar a las clientas en estado de gestación que entran en una Instalación Deportiva así como para garantizar las adaptaciones fundamentales en un plan de Acondicionamiento Físico a estas.

Las instrucciones para utilizar el PARmed-X son las siguientes:

1. La paciente deberá rellenar la sección de información y el cuestionario pre-ejercicio (partes 1 a 4 en la primera página) así como dar el consentimiento al profesional indicado para el control de su entrenamiento.
2. El profesional médico deberá contrastar la información de la clienta así como consultar cualquier factor de seguridad relativo o absoluto (sección C, página 2) basado en la información médica actual.
3. Si no existen contraindicaciones, el formulario de evaluación de la salud (página 3) deberá ser completado y firmado por el profesional médico, dando una copia del mismo a la embarazada para entregar a su vez al entrenador.

Además de la prevención médica, la participación en sesiones apropiadas, intensidades y volúmenes adaptados y apropiados será recomendada para garantizar los beneficios correspondientes. PARmed-X para el EMBARAZO provee finalmente las principales pautas de ejercicio y seguridad, que a su vez serán individualizadas por el entrenador.

NOTA: Las secciones A y B deberán ser completadas por el cliente antes de recibir la aprobación médica.

A: INFORMACIÓN DE LA PACIENTE

Nombre: _____
Dirección: _____
Teléfono: _____ Fecha de Nac.: _____ Nº Seg. Social: _____
Nombre del Entrenador: _____ Teléfono: _____

B: CUESTIONARIO DE SALUD PREVIO

PARTE 1: ESTADO DE SALUD GENERAL

En el pasado, ha sufrido... (responda sí o no):

5. Aborto en embarazos previos:
6. Otras complicaciones:
7. He realizado un PAR-Q en los últimos 30 días:

Si ha respondido "Sí" a las preguntas 1 ó 2, por favor, explique brevemente lo sucedido:

Número de embarazos previos: _____

PARTE 2: ESTADO DEL EMBARAZO ACTUAL

Fecha prevista de parto: _____

Durante el mismo, ha sufrido en algún momento:

1. Fatiga severa?
2. Sangrado en la vagina?
3. Mareos o pérdidas de equilibrio?
4. Dolor abdominal inesperado?
5. Hinchazón repentina de pies, manos o cara?
6. Dolores persistentes de cabeza?
7. Rojez, hinchazón o dolor en las pantorrillas?
8. Ausencia de movimiento fetal desde el 6º mes?
9. No ha ganado peso desde el 5º mes?

Explique en caso de haber respondido "Sí" en alguna pregunta:

PARTE 3: HÁBITOS Y ACTIVIDADES EL ÚLTIMO MES

1. Actividades fitness o recreativas regulares:

INTENSIDAD	FRECUENCIA SEMANAL	TIEMPO MINUTOS
	1-2 / 2-4 / >4	<20 / 20-40 / >40

Dura _____
Moderada _____
Suave _____

2. Su actividad cotidiana incluye (SÍ/NO):

Levantar cargas pesadas?
Caminar o subir escaleras regularmente?
Caminar puntualmente?
Periodos prolongados de pie?
Periodos prolongados sentada?
Actividad promedio diaria?

3. Es fumadora actualmente?
4. Bebe alcohol en la actualidad?

PARTE 4: Intenciones de Actividad Física actuales.

¿Qué tipo de Actividad Física desea realizar?

¿Produce un cambio sobre sus hábitos anteriores?

PARmed-X para el Embarazo

Estado previo a la realización de Actividad Física
Examen médico

C CONTRAINDICACIONES AL EJERCICIO: Debe ser rellenado por su especialista médico/ginecólogo.	
Contraindicaciones absolutas	Contraindicaciones relativas
<p>La paciente tiene (SÍ/NO):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ruptura de membranas prematura? 2. Sangrado de la placenta previa y persistente? 3. Hipertensión inducida o pre-eclampsia? 4. Disfunción del cuello uterino? 5. Restricción de riego sanguíneo intrauterino? 6. Embarazo múltiple (trillizos o más)? 7. Diabetes Tipo I no controlada, hipertensión o disfunción tiroidea, otros problemas cardiovasculares, respiratorios e incluso sistémicos? 	<p>La paciente tiene (SÍ/NO):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Antecedentes de aborto o parto espontáneo en embarazos previos? 2. Problemas crónicos a nivel respiratorio o cardiovascular de tipo moderado o leve (hipertensión/asma)? 3. Anemia o falta de hierro? 4. Malnutrición o desorden alimenticio? 5. Embarazo de gemelos de más de 28 semanas? 6. Algún otro factor significativo? <p>Nota: El riesgo de alguno de estos factores puede ser mayor a los beneficios de la Actividad Física. La decisión de realizar algún plan de entrenamiento debe ser con la aprobación o consejo de un especialista.</p>
<p>RECOMENDACIÓN ACTIVIDAD FÍSICA: Aprobada? Contraindicada?</p>	

Prescripción de Actividad Aeróbica

RATIO DE PROGRESIÓN: El mejor momento para realizar algún tipo de progresión es durante el segundo trimestre, dado que es la fase en la que el embarazo genera menos molestias. El ejercicio aeróbico puede ser incrementado gradualmente partiendo de un mínimo de 15 minutos continuos a 3 veces por semana (con la intensidad adecuada y controlada) hasta un máximo de unos 30 minutos con una frecuencia semanal de 4 sesiones.

CALENTAMIENTO Y VUELTA A LA CALMA: Serán progresivos y regresivos respectivamente de una escala más ligera de lo habitual y una duración de entre 10 y 15 minutos. Ejercicios ligeros de calistenia así como trabajo de movilidad y relajación pueden ir incluidos adecuadamente en ambas fases.

F	I	T	T
FRECUENCIA	INTENSIDAD	TIEMPO	TIPO
Empezar en 3 sesiones semanales progresando a 4	Ejercicio con la FC adecuada a edad y condición previa	Partiendo de 15 minutos continuos en progresión a 30.	Sin cargas y de bajo impacto. Utilizando grandes segmentos corporales (caminar, bicicleta, natación o aeróbico de bajo impacto)

"TEST DE HABLA": El ejercicio deberá disminuir de intensidad o incluso llegar a detenerse en el momento en el que la embarazada no pueda mantener una conversación durante el mismo.

Prescripción y monitorización de la intensidad: La mejor forma de prescribir y monitorizar la intensidad vendrá de combinar tanto la Frecuencia Cardíaca como el Rango de Percepción de Esfuerzo (RPE).

Frecuencia Cardíaca recomendada: Pese a que convencionalmente se ha estipulado en 140 la FC que no convendrá sobrepasar en el ejercicio aeróbico, el rango exacto dependerá de diversos aspectos como la edad o el estado de forma de la embarazada.

Menores de 20 años: Hasta 155 ppm según estado de forma.

Entre 20 y 29 años: El rango irá de las 102 ppm en caso de mujeres con IMC mayor a 25, edad y estado de forma previo, pasando por 129-144 para las anteriormente sedentarias, 135 a 150 en las físicamente activas y hasta 160 en las deportistas.

A partir de 30 años: El rango será ligeramente inferior (unas 5 pulsaciones menos como límite) respecto a los casos y niveles de condición física expuestos en el punto anterior.

Rango de Percepción de esfuerzo: Partiendo de la Escala de Börg, limitaremos la intensidad de la Actividad Física de la embarazada a una percepción de 12-14. En caso de trabajar con una escala de 1 a 10, la intensidad aproximada sería de 6 a 7.

El cuestionar PARmedX original fue desarrollado por L.A. Wolfe, Ph.D. por la Universidad de Queens y actualizado por el Dr. M.F. Mottola, Ph.D. de la Universidad de West Ontario.

No se permiten cambios en el mismo. Si se anima tanto a la reproducción de éste como a la traducción fiel al texto original.

El PARmed-X para embarazo puede ser descargado desde:

Canadian Society for Exercise Physiology
www.csep.com/forms

PARmed-X para el Embarazo

Estado previo a la realización de Actividad Física
Examen médico

Prescripción de Entrenamiento con cargas/neuromuscular

Es importante entrenar todos los grupos musculares principales tanto durante el embarazo como el periodo post-parto.	EJEMPLOS DE EJERCICIOS DE FUERZA		
	ZONA	PROPUESTA	EJEMPLO
	Espalda Alta	Cuidado postural	Encogimientos de hombro, activación escapular.
	Espalda Baja	Cuidado postural	Ejercicios como el 4-Point Kneeling (Supermán)
Calentamiento y vuelta a la calma: Relajación en cuello, rotadores de hombro, espalda, brazos, cadera, rodillas, tobillos, etc. Estiramiento estático: la mayoría de grupos musculares (VIGILAR EL ROM EXCESIVO)	Abdomen – CORE	Cuidado postural, así como prevención de dolor lumbar, diástasis del recto y refuerzo de toda la pared abdominal.	Adaptaciones específicas de los ejercicios clásicos en los 3 planos como pueden ser los curl-ups o extensiones lumbares.
	Suelo Pélvico (Kegel)	Cuidado postural así como la prevención de la incontinencia urinaria.	“Ondas”, “Ascensor”.
	Tren Superior	Mejorar la fuerza de soporte de las mamas.	Rotaciones de hombro y modificación de push-ups en pared.
	Tren Inferior y Glúteos	Facilitación de la carga de peso extra y prevención de varices.	Puente de cadera, levantamiento de piernas en diferentes planos.
PRECAUCIONES PARA EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DURANTE EL EMBARAZO			
VARIABLE	EFECTO DEL EMBARAZO	MODIFICACIONES	
Posición corporal	En la posición supina (boca arriba), el útero puede producir tanto un decrecimiento del riego sanguíneo hacia el tren inferior así como una mayor presión en la vena Cava Inferior y restricción del fluido sanguíneo a la Arteria Abdominal Aorta.	Alterar los ejercicios realizados en posición supina a partir del 4º mes de embarazo. Buscar variaciones de los ejercicios preferentemente de pie o en tendido lateral.	
Laxitud articular	Los ligamentos se relajan en mayor medida por efectos hormonales. Las articulaciones son más propensas a lesiones.	Evitar cambios bruscos en las direcciones de movimiento. Control de los Rangos de Movimiento en los estiramientos.	
Musculatura Abdominal	Presencia de una hernia de tejido conectivo sobre la línea media del abdomen (diástasis del recto) en buena parte de los embarazos.	No realizar ejercicios abdominales una vez se ha desarrollado la diastasis.	
Postura	El aumento de peso y del tamaño de las mamas y el útero puede causar una modificación de la alineación postural así como del centro de gravedad afectando al grado de lordosis lumbar. A su vez, puede provocar mayor cifosis dorsal e incluso lordosis cervical en compensación al anterior.	Tendremos especial cuidado en la postura así como alineación pélvica dentro del rango neutro. Corregiremos y visualizaremos a la embarazada la ubicación del neutro con una pequeña retroversión pélvica junto a una flexión de rodillas para neutralizar la lordosis.	
Precauciones en ejercicio con cargas.	Tendremos especial atención a la correcta respiración durante el ejercicio. Exhalar durante el esfuerzo e inhalar durante la relajación mientras realizamos un trabajo con altas repeticiones y baja intensidad. Evitaremos la maniobra de Valsalva. Evitaremos el ejercicio en posición supina desde los 4 meses de gestación.		

PARmedX para el embarazo – Formulario de Evaluación de Salud

(debe ser completado por un profesional de entrenamiento prenatal además de recibir autorización médica para la práctica de ejercicio)

Yo, _____ (nombre de la paciente), he comentado mi plan de Actividad Física durante mi embarazo actual con mi especialista médico y tengo su aprobación para la realización del mismo.

Firmado: _____ Fecha: _____
(Firma de la embarazada)

Nombre del médico: _____ OBSERVACIONES DEL ESPECIALISTA:

Dirección: _____

Teléfono: _____

Recomendaciones para una vida activa durante el embarazo

El embarazo es una fase de la vida de la mujer que puede ser aprovechada para hacer cambios de hábitos saludables así como el cuidado y desarrollo saludable de su futuro hijo. Estos cambios incluyen los hábitos nutricionales, la abstinencia del consumo de tabaco y alcohol y la participación regular en planes de Acondicionamiento Físico. Partiendo de que todos estos cambios pueden mantenerse en el periodo post-parto y años posteriores, el embarazo puede acabar ofreciendo repercusiones muy positivas tanto para la salud como incluso para la imagen corporal de la madre.

Vida Activa:	Alimentación Saludable:	Imagen y autoestima:
<ul style="list-style-type: none"> - Visite a su doctor antes de incrementar su nivel de Actividad Física. - Ejercítese regularmente pero sin llegar a la extenuación. - Ejercítese con otra embarazada o asista a un programa de entrenamiento prenatal. - Siga los principios FITT adaptados al embarazo. - Conozca los principios más importantes sobre ejercicio y embarazo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los requerimientos calóricos aumentan sensiblemente (unas 300 kcal diarias de promedio) durante el embarazo. - Siguiendo la Guía Canadiense de Alimentación Saludable, optaremos por escoger los siguientes alimentos: Pan o cereales integrales, frutas, vegetales, leche y productos derivados, carne, pescado, ave y alternativas. - Beber de 6 a 8 vasos de agua diarios. - No restringir pero sí limitar el consumo de sal. - Limitar el consumo de cafeína. - No se recomienda la realización de dietas para perder peso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recuerda que es normal ganar peso durante el embarazo. - Aceptar que el mismo conlleva una serie de cambios físicos. - Disfruta de tu embarazo como una experiencia única y maravillosa.

Para más información y detalles sobre el ejercicio pre y post-parto, recomendamos obtener una copia del libro titulado "Vida Activa durante el Embarazo: Pautas para la Actividad Física de la madre y el bebé" ©1999. Disponible en la web de la Canadian Society for Exercise Physiology www.csep.ca (Coste: 11.95\$)

Agencia Pública para la Salud de Canadá. Guía para un embarazo saludable, Ministerio de Salud, 2012. Ottawa, Ontario K1A 0K9. <http://www.phac-aspc.gc.ca/hp-gs/guide/assets/pdf/hpguide-eng.pdf> HC Pub: 5830 Cat: HP5-33/2012E. 1 800 O-Canada (1-800-622-6232) TTY: 1-800-926-9105.

Davenport MH, Charlesworth, S, Vanderspank, D, Sopper, MM, Mottola, MF. Desarrolla y validación de las frecuencias cardiovasculares del entrenamiento para mujeres embarazadas con sobrepeso y obesidad. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2008;33(5):984-9

Davies GAL, Wolfe LA, Mottola, MF, MacKinnon, C. Joint SOGC/CSEP Clinical Practice Guidelines: Exercise in Pregnancy and the Postpartum Period. *Can J Appl Physio.* 2003; 28(3): 329-341.

Mottola MF; Davenport, MH; Brun, CR; Inglis, SD; Charlesworth, S; Sopper, MM. VO2 peak prediction and exercise prescription for pregnant women. *Med Sci Sports Exerc.* 2006 Aug;38(8):1389-95. PMID: 16888450

PAUTAS DE SEGURIDAD	RAZONES PARA DEJAR DE EJERCITARSE
<ul style="list-style-type: none"> - Evita realizar ejercicio en entornos húmedos, especialmente durante el primer trimestre. - Evita el ejercicio isométrico de intensidad o manteniendo la respiración. - Mantén una nutrición e hidratación adecuada, bebiendo líquidos antes y después del entrenamiento. - Evita el ejercicio continuo en tendido prono a partir del 4º mes de embarazo. - Evita actividades con peligro de caída o contacto físico. - Conoce tus límites. - Conoce las razones para parar de realizar Actividad Física y consulta a un especialista cualificado en cuanto notes una de ellas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de respiración/aliento. - Dolor en el pecho. - Contracciones dolorosas en el útero (más de 6-8 por hora). - Sangrado vaginal. - Cualquier líquido o fluido vaginal que pueda sugerir ruptura de la membrana. - Mareos o pérdidas de equilibrio.

Anexo 4 – Chester step test



Zdravstvena ustanova za medicinu rada Rijeka
Medical Centre for Occupational Health Rijeka

CHESTER STEP TEST

FITNESS TEST

Please do not hesitate to contact the Medfit Occupational Health physician prior to the appointment should you require any further clarification on how to perform the fitness test or if you feel that you are unable to perform the test.

A fitness test will be required. The fitness test can be either a Chester step test or other equivalent like the YMCA step test, Queen's step test or the Harvard step test.

If you do not have a step available to conduct a step test a Chester Treadmill test may also be performed using a treadmill, alternatively a bicycle may be used to increase the individuals heart rate

Please clearly document the VO₂max (aerobic capacity) and fitness level on the health questionnaire and submit the data sheet that is provided together with the rest of the results. If you are not able to perform the fitness test yourself cardiologists, physiotherapists, biokineticist or a sports physicians may also be able to perform this test.

Instructions how to perform the Chester Step test (CST)

The Chester step test (CST) is a multistage, sub-maximal test which requires the subject to step on to and off a low step at special rate. **Every two minutes the heart rate and exertion level (RPE) are checked and recorded and the stepping rate is then increased slightly.** The test continues in this progressive manner until the subject reaches 80%HRMax and/or reports a moderately vigorous level of exertion (RPE=14). Aerobic capacity (VO₂Max) and fitness rating may then be determined using a Graphical Datasheet.

- Pre-participation health screening questionnaire
All participants have to complete a pre-participation health screening questionnaire prior to testing. The medical examiner based on the answers provided by the applicant in the health questionnaire makes a decision if it is safe to perform the CST. If there is any doubt about an applicant's suitability for moderate physical exertion testing must be postponed and the applicant has to be sent to their GP for appropriate advice. Please document on the health check form if there is a medical reason why the CST could not be performed. Please also clearly document on the health check form if the applicant was not able to reach target heart rate (i.e. due to beta blocker use).
- Pre-test health screening
 - Blood pressure and resting pulse rate have to be checked before testing.
 - If the pre-test resting heart rate is above 100 beats/min, the applicant is likely to be very anxious and nervous about performing the test. If this is the case you are advised to try to relax the person before conduction the test.
- Pre-test conditions
Ensure that the applicant has not eaten, smoked, exercised or drunk tea or coffee at least 2 hours before the test; is not recovering from illness or has a cold, or is taking beta blocker medicines which will depress heart rate scores or that applicant has not undertaken any heavy physical exercise for at least 24 hours before the test. The applicant should be wearing loose-fitting, comfortable clothing. The room should be quiet, well ventilated and between 18-20 degrees Celsius.
- Testing the overweight

If the patient's BMI greater than 30 and classified as 'Obese' then do not conduct the CST without appropriate medical clearance or surveillance.

- Equipment required
 - Step with height suited to applicant (see below)
 - Metronome (you can download several applications on your mobile phone)
 - Heart rate monitor
 - Stop watch (you can also use the timer on you mobile phone)
 - Calculator
 - Paperwork to graph VO₂ Max plot (or use the Chester Step Test data sheet below if you do not have graph paper)
 - Selection the step and height
 - 12" (30cm) Step – is generally suitable for those under 40 years of age who regularly take physical exercise and are used to moderately vigorous exertion.
 - 10" (25cm) Step – is generally suitable for those over 40 years of age who regularly take physical exercise and are used to moderately vigorous exertion.
 - 8" (20cm) Step – is generally suitable for those under 40 years of age who take little or no regular physical exercise and for those under-40's who are moderately overweight.
 - 6" (15cm) Step – is generally suitable for those over 40 years of age who take little or no regular physical exercise and for those under-40's who are moderately overweight.
 - For testing over 60's, the lower step height of 15-20 cm is generally best suited.
- The step below that are often used in gymnasiums may be used to perform the CST (the step does not have to be Reebok branded). These steps can be adjusted to different heights and are inexpensive to obtain.



- Prior to starting the test
 - Record the resting hearth rate (applicant should still be wearing the monitor)
 - Ask applicant their age
 - Calculate 80% max HR ($220 - \text{age} \times 0.8$) and record this on paperwork
 - Explain to applicant: "This is the Chester Step Test which is designed to measure your aerobic fitness. You'll be asked to step onto and off the step at a set rate. Every 2 minutes your heart rate and exertion level will be checked and the stepping rate will be increased slightly. You can change your lead leg if you wish. The test will continue in this progressive manner until your heart rate reaches around 80% of its maximum or until you feel that the intensity is moderately hard. You should then stop and recover. If at any time you feel overtired, breathless or dizzy then please stop and recover."
 - Demonstrate to the applicant how to perform the test by stepping up and down on the step keeping in time with the beat of the metronome.
 - The applicant can lead with either foot and is able to change the leading leg during testing, but MUST stay in time with the metronome.
 - The stepping must be UP / UP / DOWN / DOWN.
 - The applicant should not be holding on to a railing / wall during the test.
- Conducting the test
 - Have the applicant start testing at the same time as starting the stop watch
 - Watch for uneven weight bearing between left / right legs, use of hands on thighs for support, forward flexed posture, signs of fatigue etc.
 - If the applicant deviates from the beat, instruct them a few times but if they keep slowing down due to fatigue, cease testing.
 - Metronome pace increases every 2 minutes.
 - At the conclusion of each 2 minute stage obtain RPE and HR.
 - 3 levels are required to be completed in order to determine an outcome.

Metronome pacing

- Stage 1 = 15 steps per minute = 60 BPM
- Stage 2 = 20 steps per minute = 80 BPM
- Stage 3 = 25 steps per minute = 100 BPM

- Stage 4 = 30 steps per minute = 120 BPM
- Stage 5 = 35 steps per minute = 140 BPM

Start test

- Start audio file or set metronome 60 bpm.
 - After 2 minutes of stepping, check subject's heart rate and rating of perceived exertion (RPE) level and record on Chester Step Test data sheet.
 - Provided subject's heart rate is below 80%HRmax and RPE below 14, the subject should continue stepping at level 2 – a slightly faster rate.
 - Start of Level 2 = 80 bpm.
 - Check and record heart rate and RPE at 4 minutes or the end of level 2.
 - Provided subject's heart rate is below 80%HRmax and RPE below 14, the subject should continue stepping at level 3 – a slightly faster rate.
 - Start of Level 3 = 100 bpm.
 - Check and record heart rate and RPE at 6 minutes or the end of level 3.
- Scoring and validating the data collected (see CST data sheet page)
- Whilst aerobic capacity may be predicted from only 2 exercise heart rates (i.e. completing only 2 Levels), the accuracy of the test will be improved if the subject completes a minimum of 3 Levels.
 - Prior to plotting the line of best fit on the graphical datasheet: Exclude heart rate data points if they are less than 50%HRMax | Exclude heart rate data points if they are greater than 85%HRMax
 - If the pre-test resting heart rate is above 100 beats/min, the subject is likely to be very anxious and nervous about performing the test. If this is the case you are advised to try to relax the person before conduction the test. You may also find that the HR at Level 1 is also elevated and including this data-point does not produce a straight line relationship with data-points from later levels (when anxiety factors tend to be minimized). If this is the case, it is therefore advisable to omit this first point from your visual line of best fit
 - Heart rate increases linearly with increasing work intensity between 50-85% HRMax, hence data plotted within this range should show an approximate straight line graph. If this is not that case it may be that a procedural error has occurred. For example, incorrect or erratic stepping rate, poor technique (e.g. not stepping to fully height), heart rate monitor giving erroneous readings, talking during the test affecting heart rate, readings not accurately monitored by the tester top stepping. This is the end of the Chester Step Test.
- Predicting aerobic capacity using the graphical datasheet
- Mark the mlO₂/kg/min values for level 1, 2, and 3 for the step height used, the oxygen cost (mlO₂/kg/min) of stepping at Level 1=16, Level 2=21, Level 3=27, Level 4=32 and Level 5=37.
 - Plot the heart rates on the graph.
 - Use a ruler to draw the best visual straight line through the heart rate points and continue it up to the horizontal HR Max line.
 - Drop a perpendicular down from where the heart rate line crosses the HR Max line and read off the aerobic capacity score in mlO₂/kg/min and enter the score in the appropriate box.
 - Use the normative data tables to determine the applicant's fitness rating (see below).

Male Age Groups						
Fitness Rating	15 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 65
Excellent	60+	55+	50+	46+	44+	40+
Good	48 - 59	44 - 54	40 - 49	34 - 45	35 - 43	33 - 39
Average	39 - 47	35 - 43	34 - 39	32 - 36	29 - 34	25 - 32
Below Average	30 - 38	28 - 34	26 - 33	25 - 31	23 - 28	20 - 24
Poor	<30	<28	<26	<25	<23	<20
Female Age Groups						
Fitness Rating	15 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 65
Excellent	55+	50+	46+	43+	41+	39+
Good	44 - 54	40 - 49	36 - 45	34 - 42	33 - 40	31 - 38
Average	36 - 43	32 - 39	30 - 35	28 - 33	26 - 32	24 - 30
Below Average	29 - 35	27 - 31	25 - 29	22 - 27	21 - 25	19 - 23
Poor	<29	<27	<25	<22	<21	<19

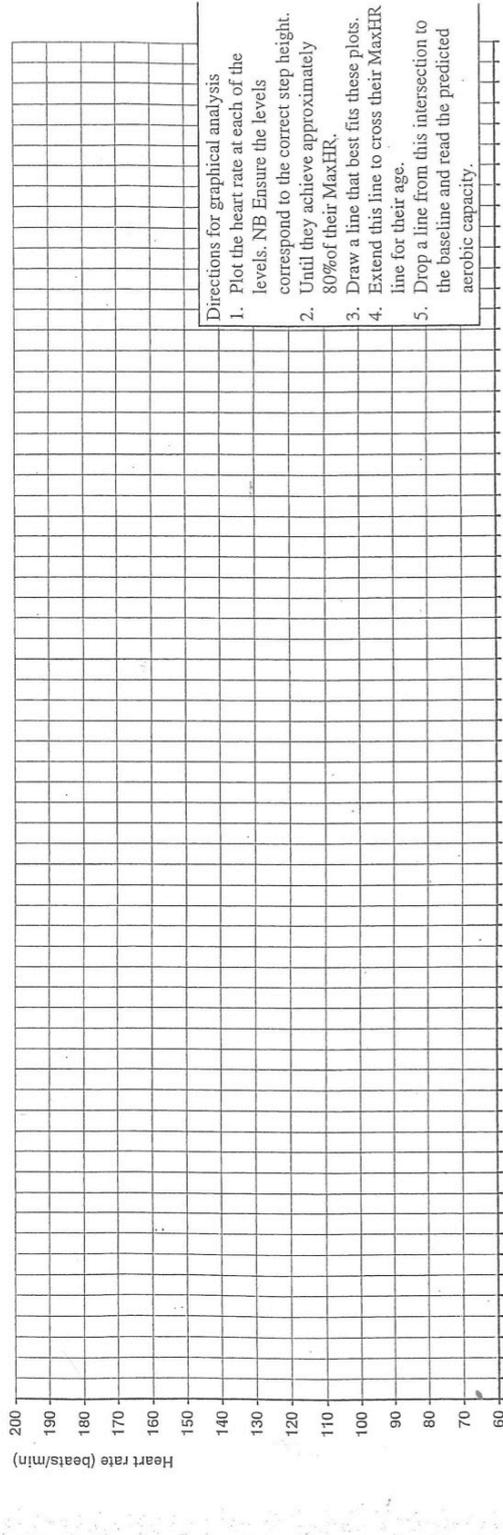
- Cease Step Test Immediately if
- The applicant reaches 80% heart rate max at any point during testing
 - RPE = Moderately vigorous, i.e. 7+
 - Unable to maintain metronome set pace
 - Applicant reports needing to stop

Chester Step Test data collection and results sheet

Name Tick when checked Age MaxHR b/min 80%MaxHR b/min
 Readiness to exercise check MaxHR = 220 - Age 80%MaxHR = MaxHR x 0.80
 Contra-indications to exercise
 Lifestyle activity level check Step height for test cm Tester's initials

Step level	I	II	III	IV	V
Heart rate recorded at each level					
Exertion level from RPE scale					

Date of test:	
Aerobic capacity: (mlO ₂ /kg/min)	
Fitness rating:	
Remarks:	



- Directions for graphical analysis
1. Plot the heart rate at each of the levels. NB Ensure the levels correspond to the correct step height.
 2. Until they achieve approximately 80% of their MaxHR.
 3. Draw a line that best fits these plots.
 4. Extend this line to cross their MaxHR line for their age.
 5. Drop a line from this intersection to the baseline and read the predicted aerobic capacity.

Step height 15cm 20cm 25cm 30cm

Heart rate (beats/min) 200 190 180 170 160 150 140 130 120 110 100 90 80 70 60

Time 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76

Norms for aerobic capacity

Male age groups	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-65
60+	55+	50+	46+	44+	40+	40+
48-59	44-54	40-49	37-45	35-43	35-43	35-43
39-47	35-43	34-39	32-36	29-34	25-32	24-30
30-38	28-34	26-33	25-31	23-28	20-24	20-24
<30	<28	<26	<25	<23	<20	<20

Female age groups	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-65
60+	55+	46+	44+	41+	40+	40+
48-59	44-54	40-49	37-45	33-40	35-43	35-43
36-43	32-39	30-35	28-33	26-32	24-30	24-30
29-35	27-31	25-29	22-27	21-25	19-23	19-23
<29	<27	<25	<22	<21	<19	<19

© Data sheet design Assist Creative Res. Ltd 198